과학의 생활화를 위한
과학 도서
과학 잡지
과학 교재
만을
발행합니다.



과학의 생활화를 위한 과학 교재 과학 잡지 과학 도서 만을 발행합니다.

전자제작집

〈제13집〉



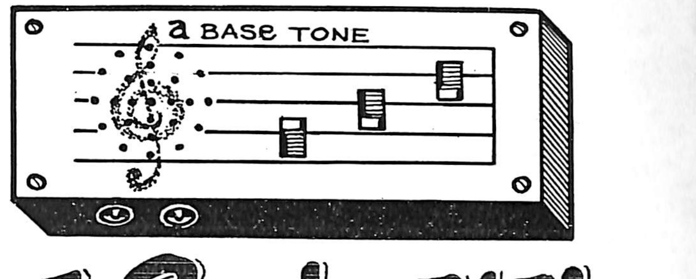
도서출판 과 학 도 서

라 디 오

아는 것이 힘이다. 배워야 한다.



간단히 만들수 있는 전자 기타아 조율기의 제작



기타아 같은 악기의 소리가 정상이 아닌 것을 그대로 연주하면 아무리 명연주자라도 그만「김빠진 맥주」와 같다. 그런 일이 없도록 여러가지 조율기가 있다. 피리나 음차 등이 많이 사용되고 있는 모양이지만 전자적인 소리로도 조율을 할 수 있다. 여기서는 손쉽게 누구라도 만들 수 있는 전자 조율기를 만들어 보기로 했다.

여러분도 만들어 활용해 보기 바란다.

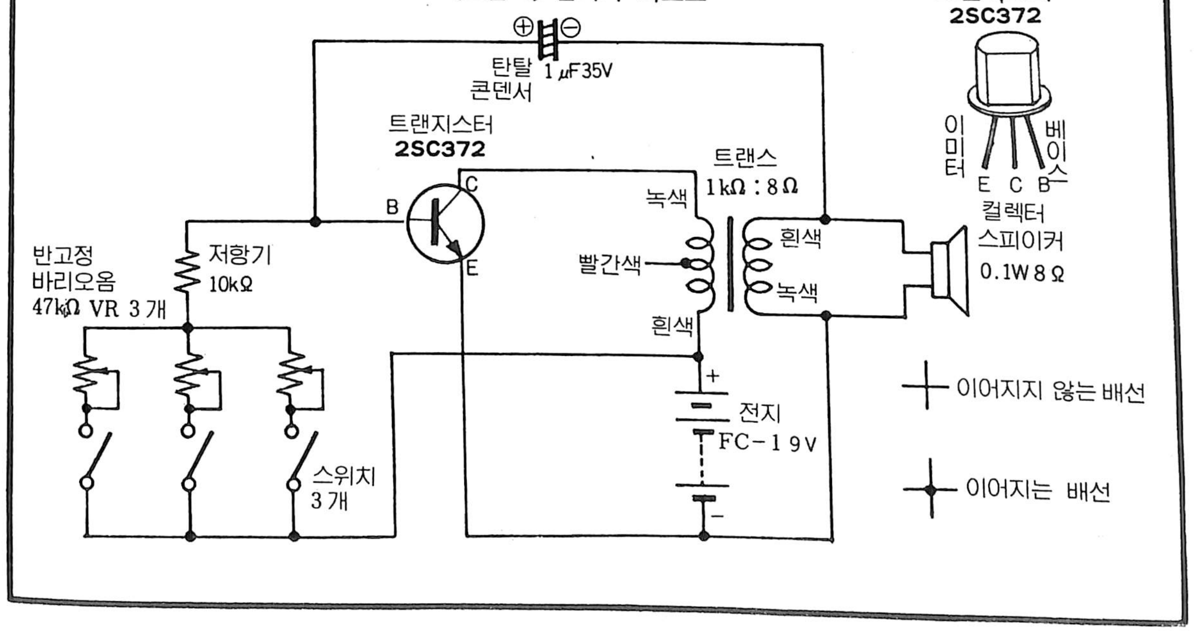
◎ 회로에 대하여

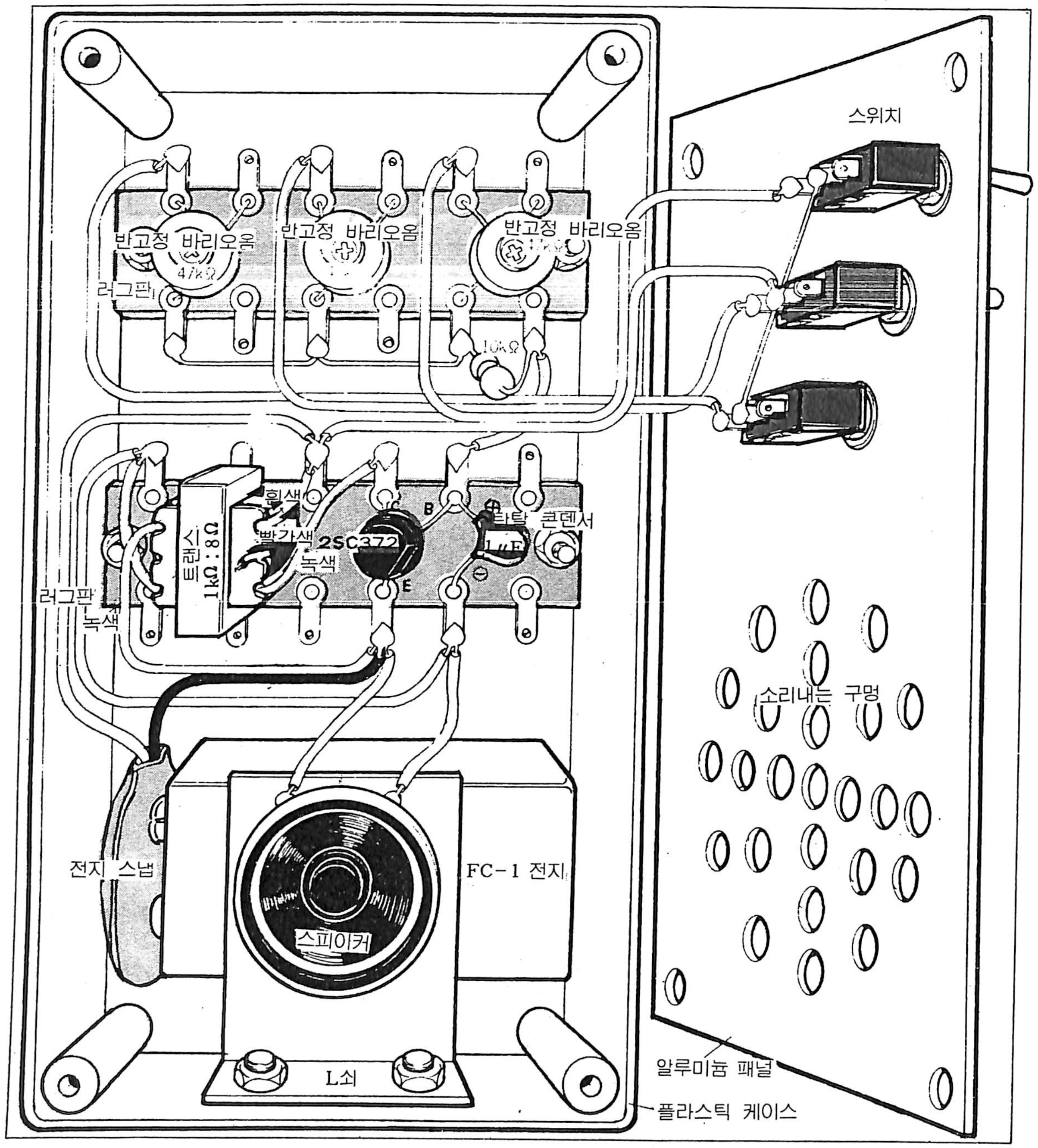
손쉽게 만들 수 있도록 고급품과 같이 필터를 사용한다든가, 소리의 합성 등은 하지 않고 트랜지스터 1석과 트랜스를 조합시킨 발진회로를 구성하여 3종류의 소리를 낼 수 있게 했다.

〔그림 1〕이 회로도이다. 부품은 트랜지스터로 2SC 372를 사용하고, 트랜스는 트랜지스터용 출력 트랜스 1kΩ : 8Ω을 사용했다. 피이드백용 콘덴서는 탄탈 1μF, 베이스 바이어스 저항은 10kΩ의 고정저항과 47kΩ의 가변저항, 스냅 SW는 3P짜리를 3개, 스피이커는 0.1W 8Ω의 소형품이다.

또 전원에는 FC-1의 9V짜리 건전지를 사용했다.

〔그림 1〕 본기의 회로도





◎ 제작해 보자

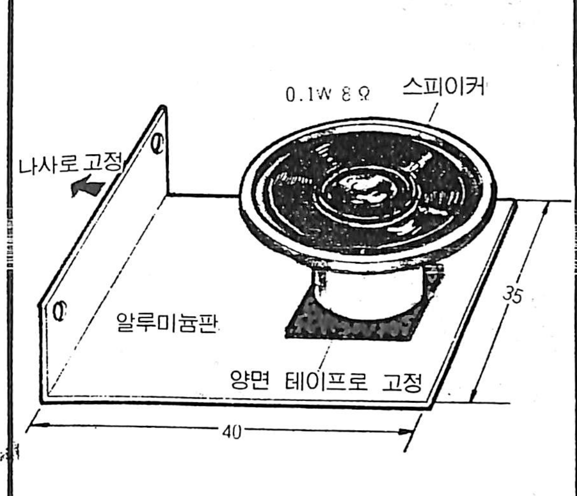
각 부품은 러그판에 붙여 보았다. 러그판은 한쪽에 6P씩 단자가 있는 것인데, 하나는 트랜지스터와 트랜스, 다른 것은 소리를 조절하기 위한 가변저항기를 3개 싣는다. 배선의 상태는 실체도에 보였는데, 트랜스의 접속은 리이드선의 색깔을 틀리지 않게 한다.

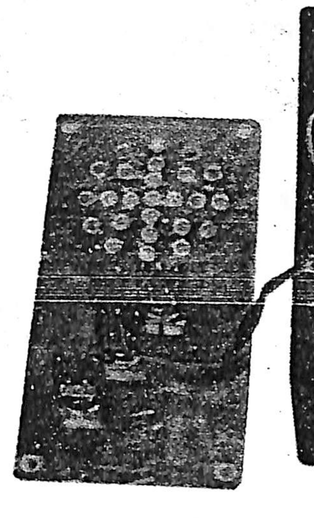
러그판 위의 배선이 끝났으면 다음에 케이스에 짜 넣는다. 케이스에는 129×66×41㎜의 플라스틱 케이스를 사용했다.

알루미늄의 뚜껑 부분에는 스냅 스위치를 3개와 스피이커용의 구멍으로서 지름 3.5㎜짜리 구멍을 둥글게 그려서 뚫어 보았다.

스피이커의 고정은 알루미늄의 L판에 〔그림 2〕에 나타낸 것과 같이 양면 테이프로 스피이커를 고정하고, 알루미늄판을 케이스의 옆면에 나사로 고정시켜 보았다. FC-1의 전지는 스피이커 밑에 배선해 놓았다. 또 패널면은 적당히 레터링 등을 해 두면 보기 좋다.

〔그림 2〕 스피이커의 고정법





본기의 내부

◎ 소리 맞추기

완성되었으면 중요한 소리 맞추기를 하는데, 본기의 경우, 「라」 「도」 「미」의 3가지 음정을 내도록 해 보았다. 기타아 등의 조율은 보통 「라」음을 사용한다. 주파수는 「라」에서 441.4 Hz, 「도」에서 528 Hz, 「미」에서 660 Hz 이므로 주파수 카운터 등이 있으면 손쉽게 맞출 수 있다. 또 자기의 귀에 자신을 가진 사람이 있으면 귀라는 훌륭한 측정기로 조율한다.

그 밖에 피아노, 조율용의 피리, 음차 등을 이용하여 소리 맞추기를 한다. 필자의 경우, 인간의 귀로(물론 필자의) 맞추고, 주파수 카운터로 발진주파수를 읽어 보았는데, 거의 「그대로」 맞아서 귀의 우수함에 놀랐다.

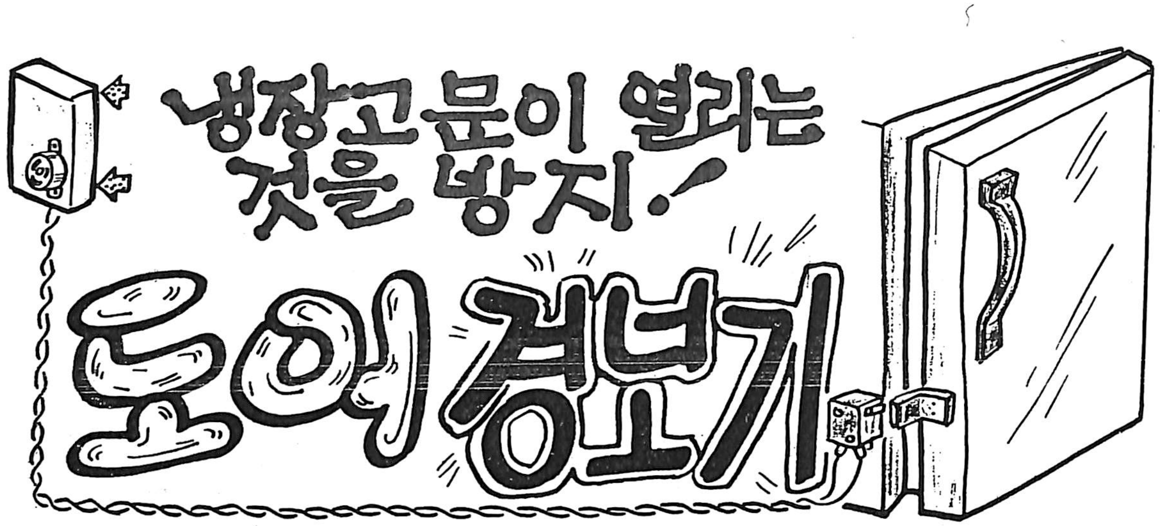
◎ 사용감

필자의 경우 우드 베이스를 타고 있지만, 제대로 소리를 맞추지 못하고 적당히 하고 있었기 때문에 드럼통 소리 같은 것 밖에 내지 못했는데, 본기를 사용하여 정성들여 소리를 맞추었더니 놀랄만큼 소리가 아름다와진 것 같았다(어디까지나 소리). 여기서 절실히 느낀 것이지만, 음악을 다소라도 즐기고 실력을 닦고 싶으면 우선 아름다운 소리에 접해 보지 않으면 안된다. 여러분도 음정만이라도 정확하게 해 보도록!

부 품 표

트랜지스터 2SC372 ··············· 1	케이스 ··············· 1
트랜스 1kΩ : 8Ω ··············· 1	저항 10kΩ(갈검오금) 1/4W ··············· 1
스피이커 0.1W 8Ω ··············· 1	콘덴서 1μF 35V 탄탈 ··············· 1
스위치 ··············· 3	러그판 ··············· 1
전지 FC-1 ··············· 1	기타 알루미늄판, 코오드 ··············· 약간
전지용 스냅 ··············· 1	
반고정 VR 47kΩ ··············· 3	

냉장고문이 열리는 것을 방지! 도어 경보기



어머니가 깜빡 잊고 냉장고의 문을 꼭 닫지 않았다든지, 혹은 개구장이 동생이 간식을 내다가 반만 닫아 냉장고 내의 식품이 온통 땀에 젖어 버린 일은 없었는지.

발견될 때까지 식품은 변질되고 전기는 엄청나게 낭비되고, 게다가 어머니에게 혼나고, 좋은 것은 하나도 없다.

그래서 이 도어 경보기를 만들어 보기를 권한다. 문이 완전히 닫히지 않은 것을 전자음으로 알려 준다. 문을 일정한 시간 이상 열어 두면, 삐이 삐이 하고 울린다. 어떤 외국제 냉장고에는 이것이 붙어 있는 예도 있다.

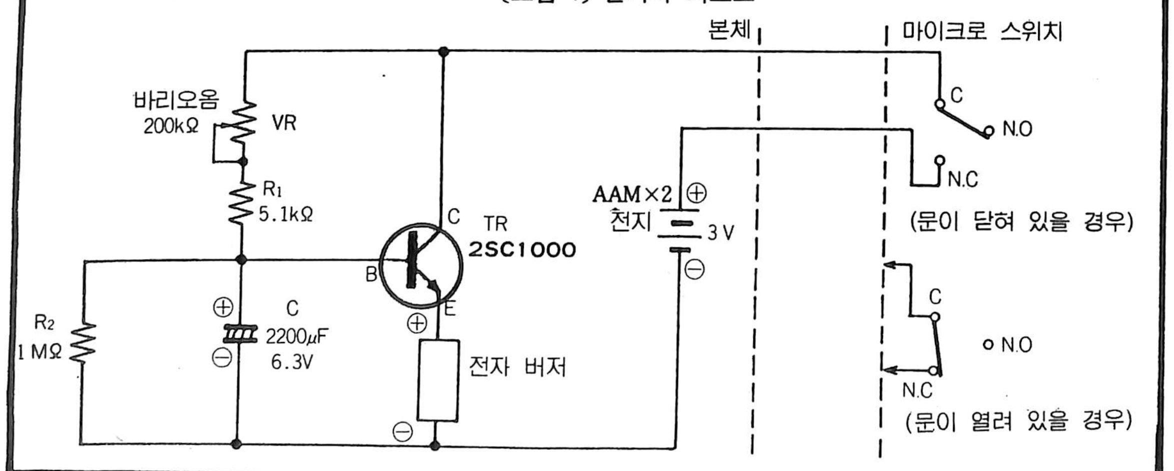
여름은 지났지만 아직도 식품관리를 소홀하게 다룰 때가 아니고, 게다가 전기를 아끼기 위해서 이 도어 경보기를 만들어 어머니를 기쁘게 해 드리자.

❀ 회로의 구조

회로는 간단하다. 〔그림 1〕을 보자. 문이 열리면 문 스위치가 ON이 되고 V_R을 통하여 C가 충전된다. 그러면 곧 C의 전위가 상승된다. 이 전압은 트랜지스터로 증폭되어 전자 버저를 울린다.

〔그림 1〕과 같은 트랜지스터의 사용법은 이미터 폴로워라 하여 전압의 증폭은 없지만(이득은 1 이하), C(콘덴서)에서 별로 전류를 빼내지 않고 전류를 증폭할 수 있다. 그러면 충전에 의하여 서서히 상승하고 있는 C의 전압과 거의 같은 전압이 전자 버저에 걸려 버저가 울리기 시작하는 전압까지 되면 삐이, 삐이 하고 C에서 별로 전류를 빼내지 않고 전자 버저가 울리는 것이다.

〔그림 1〕 본기의 회로도



R_1은 바리오옴이 제로오옴이 되었을 때의 트랜지스터 보호용이다. 또 R_2는 C를 충전한 후 (문이 닫혀 있을 때) 방전시켜 C를 텅 비게 해 두기 위한 저항이다.

❀ 사용하는 부품

사용하는 부품은 부품표를 참고하여 모은다. 전자 버저는 단속음형을 사용했다. 이것은 정격 3V~20V, 10mA 정도 되는 것이다. 부품점에서 살 때는 3V용 10mA 정도의 전자 버저라고 말하면 쉽게 찾아 줄 것이다.

단속음형이 아닌 연속음 「삐이」라도 된다. 전자 버저에는 극성이 있기 때문에 배선할 때는 주의해야 한다. 트랜지스터는 가지고 있던 2SC1000을 사용했는데, 스위칭용이면 아무거나 상관없다.

콘덴서의 내압은 6.3V용이면 된다. 내압이 낮은 것이 더 싸고 소형이다.

바리오옴은 프린트 기판용의 1/4W형 반고정 바리오옴을 사용했다.

다음에는 마이크로 스위치인데, 붙일 냉장고의 문에 따라 각자 연구하기 바란다. 필자가 사용한 것은 아주 일반적인 3P의 마이크로 스위치이다. 고정방법을 참고한다. 그런데 작동력이 작은 것일수록 좋을 것이다.

❀ 제작해 보자!

실체도 등을 참고하여 만든다. 부품도 적고, 트랜지스터, 전자 버저, 콘덴서의 극성에 주의해서 붙이면 대체로 틀림없을 것이다. 일단 완성된 후에는 실용품으로서 사용할 것이므로 기판에 짜고 케이스에 넣어, 보기 좋게 완성시킨다. 버저는 케이스 내에 넣지 않고 케이스의 밖에 고정시키는 것이 소리가 잘 들리고 좋을 것이다.

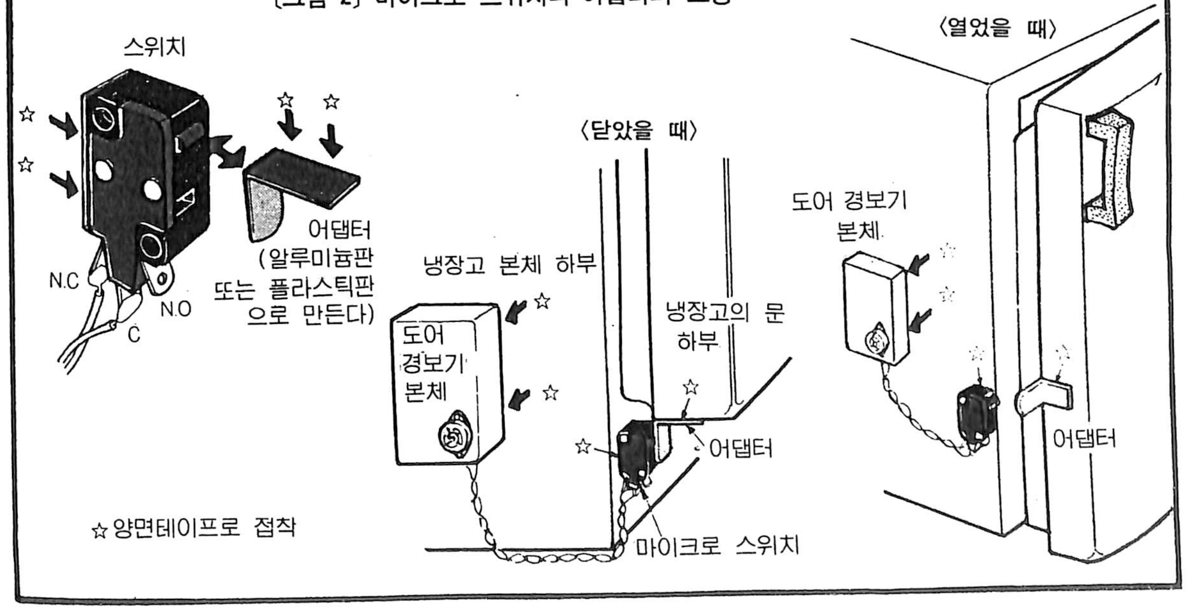
마이크로 스위치의 어댑터는 알루미늄판이나 플라스틱판 등을 구부려 사용하면 된다. 치수는 각자의 문에 따라서 다를 것이므로 생각해서 한다(〔그림 2〕).

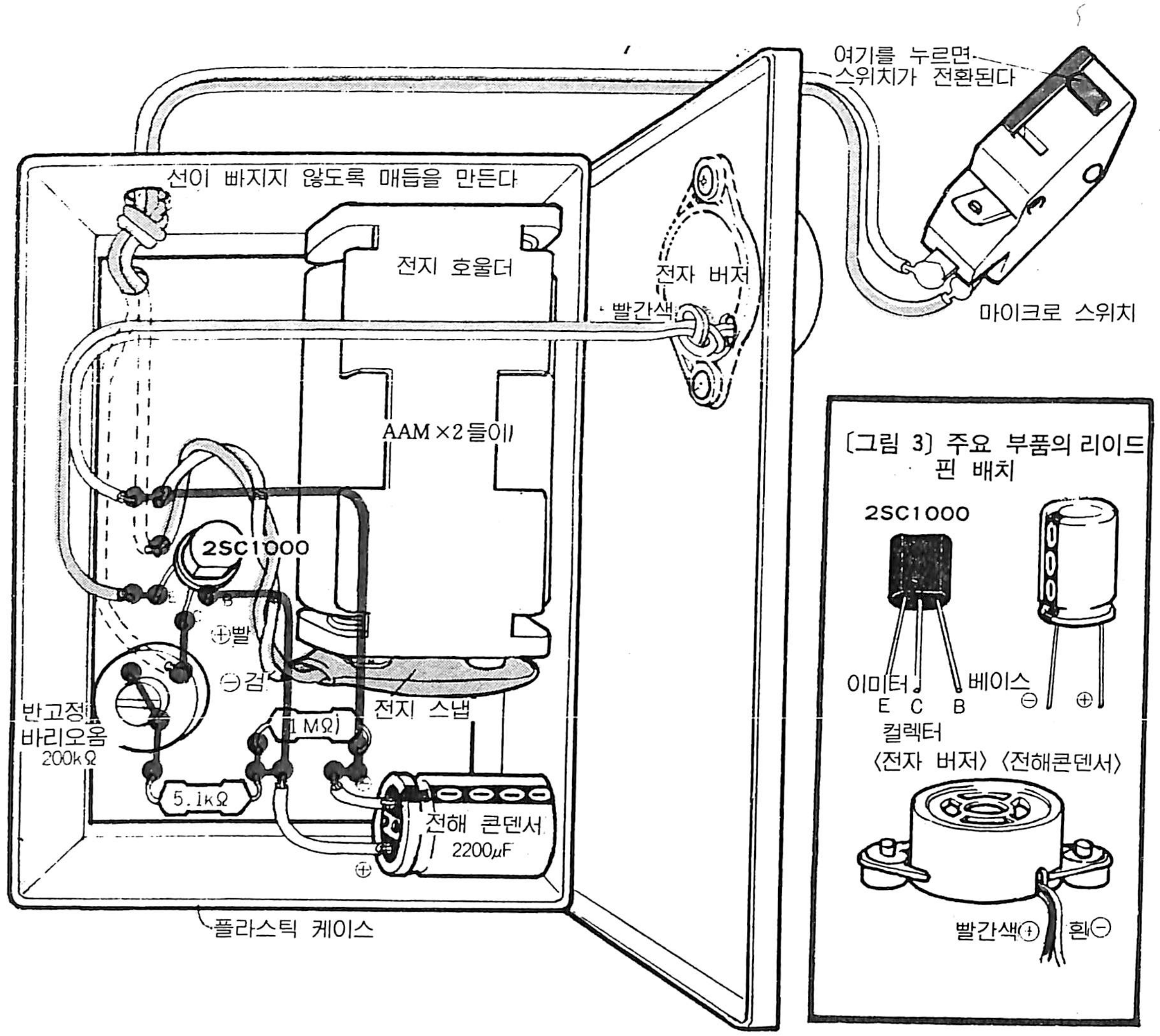
❀ 고정과 사용법

본체는 플라스틱 케이스에 들어 있지만 이 케이스는 트럼프통 정도의 작은 것이다. 이 케이스는 양면 접착테이프로 냉장고의 옆면에 꼭 붙였다. 마이크로 스위치의 고정은 각자의 냉장고에 따라 다르지만 〔그림 2〕와 같이 냉장고 본체의 밑쪽에 역시 양면테이프로 고정시킨다. 이때 문의 경첩(힌지)쪽이 아니라 문의 손잡이쪽 가까이에 붙인다. 또 문의 패킹 등에 닿지 않도록 잘 고정시킨다.

이것으로 고정이 끝났다. 문을 열면 마이크로 스위치가 들어가고 시간이 경과하면 삐이, 삐이 하고 울리기 시작한다. 이 시간은 바리오옴으로 조정할 수 있다. 약 30초~15분 정도면 조정할

〔그림 2〕 마이크로 스위치와 어댑터의 고정





〔그림 3〕 주요 부품의 리이드 핀 배치

수 있다.

전원은 AAM 2개지만 소비전력도 적고, 문을 닫고 있을 때는 전지를 소비하지 않기 때문에 냉장고의 사용 방법에도 달렸지만 1년 이상은 쓸 수 있을 것이다.

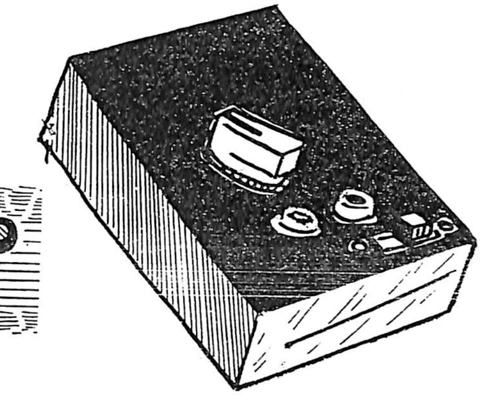
이와 같이 매우 실용적인 제작이므로 어머니가 고마와 할 것은 물론이다.

이봐, 거기 누구지? 「삐이」하고 울릴 때까지 냉장고를 열어 놓은 사람은?

부 품 표

트랜지스터 2SC1000 ··················1	전지 AAM ······························2
콘덴서 2,200μF 6.3V ·················1	만능기판, 케이스, 마이크로 스위치···각1
저항기 5.1kΩ, 1MΩ ················각1	배선용 리이드선 ······················약간
바리오옴 200kΩB 1/4W(반고정) ······1	비스, 양면 테이프 ····················약간
전자 버저 ······························1	
전지 호울더 AAM 2개용, 스냅······1조	

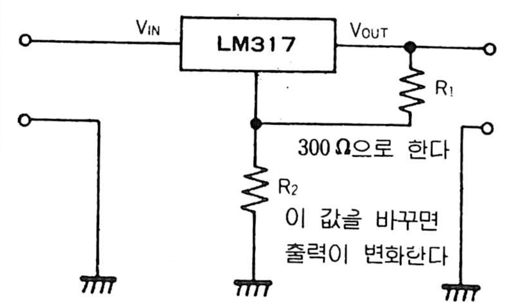
3,5,6,8,9,13.5V를 빼낼 수 있는 편리한 실험용 전원기



어떤 사소한 실험을 할 때 전원은 없어서는 안되는 것이다. 그러나 간단히 전원이라 하지만 필요한 전압은 무엇을 사용하는가, 어떤 용도에 사용하는가에 따라 달라진다.

이를테면 TTL IC를 사용하는 경우에는 5V가 필요하다든가, FC-1의 전지를 사용하기 위해서 9V로 실험하고 싶다든가 여러가지 경우를 생각할 수 있다. 그럴 때 대개의 경우 전압을 연속적으로 가변할 수 있는 전원을 사용하는 것이 일반적이다. 그러나 사용하는 전원전압은 대부분의 경우 정해져 있고, 일일이 손잡이를 돌려 전압계를 보면서 조정하기는 귀찮다.

〔그림 1〕 LM317의 출력전압 정하는 법



$V_{OUT}=1.25\left(1+\frac{R_2}{R_1}\right)$

$R_1=300\,\Omega$으로 하면

$R_2=300\times\left(\frac{V_{OUT}}{1.25}-1\right)$

V_{OUT}에 희망하는 전원값을 대입하여 R_2의 값을 구한다

❖ IC 1개로 만들어 보자

그래서 여기서는 IC 1개를 사용한 전압 전환형의 실험용 전원을 만들어 보았다. IC는 LM317이라는 볼티지 콘트롤(전압 콘트롤)용의 단자를 가진 레귤레이터 IC이다. 이 IC는 최저 1.2V에서 가변출력 전압을 얻을 수 있다.

그런데 실험용으로서 몇 종류 정도의 전압이 필요한지 생각해 보자. 우선 건전지를 2개 사용한 세트이기 때문에 3V, TTL IC용으로 5V, FC-1용으로 9V, 배터리 사용 세트용으로 13.5V, 그 밖에 6V, 8V 등 6종류의 전압을 생각해 보았다.

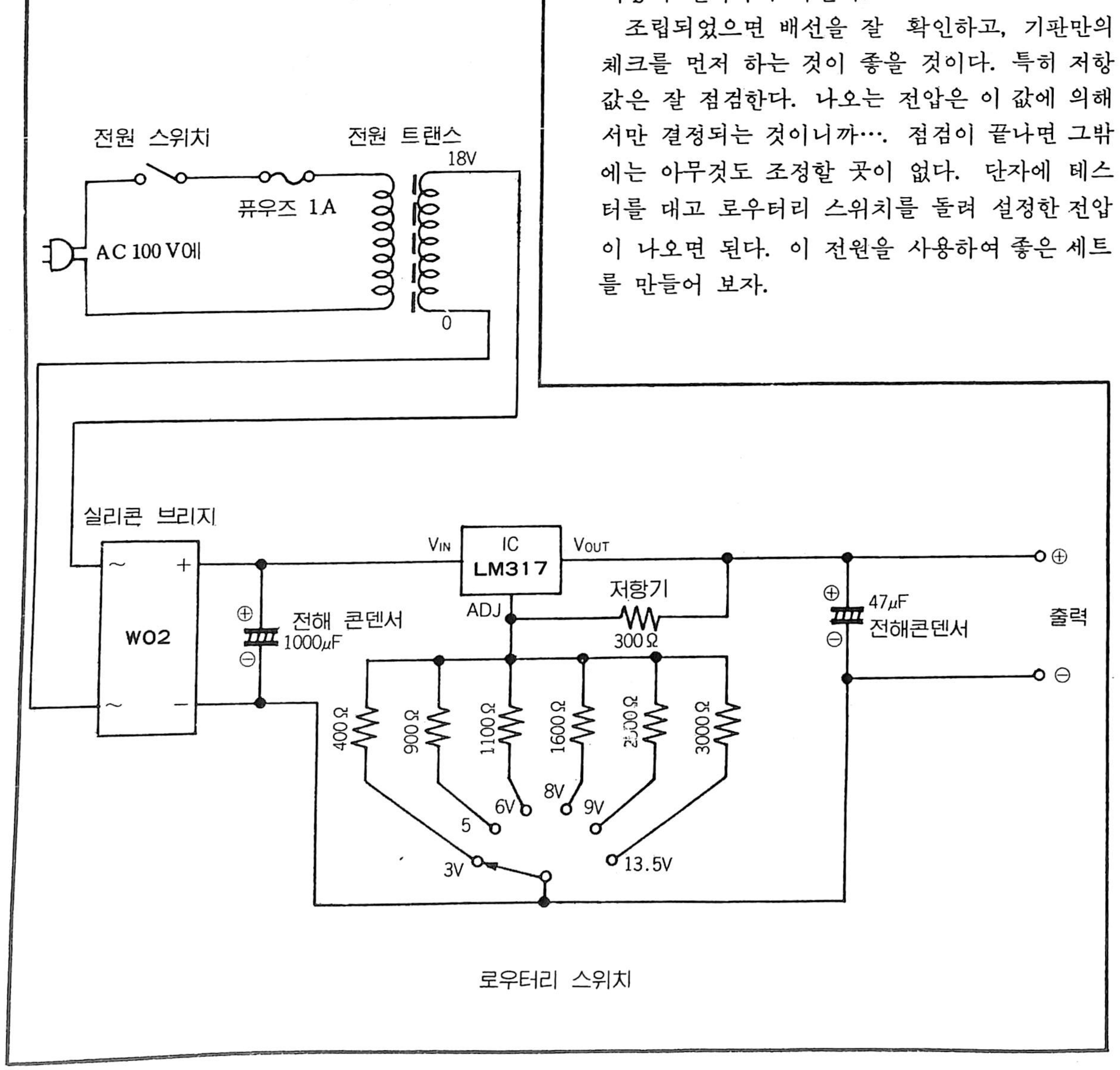
이들 출력전압은 〔그림 1〕과 같이 해서 얻을 수 있다. 본기에서는 이것을 결정하는 저항을 로우터리 스위치로 전환하고 있는 것이다. 그러므로 만일 여러분이 좀 더 다른 출력전압이 필요할 때는 이 계산식을 풀어 저항값을 정하기 바란다.

그러나 구하는 저항값이 반드시 실제로 시판되고 있다고는 할 수 없다. 그럴 경우에는 될 수 있는대로 가까운 값의저항을 사용하기 바란다.

❖ 부품에 대하여

전원 트랜스는 어디까지나 소실험용으로 생각하여 소용량의 것(출력전류가 0.5A 정도)을 사용하고, 전압은 희망하는 최대의 전압보다 3V 이상 높은 것을 사용한다. 또 LM317은 어디까지나 전류를 흘리지 않는다는 전체 하에 방열을 하지 않았다.

〔그림 2〕 본기의 회로도



만일 방열을 하고 싶을 경우에는 IC의 방열판이 V_{OUT}와 일치하고 있기 때문에 절연에 주의해서 하기 바란다.

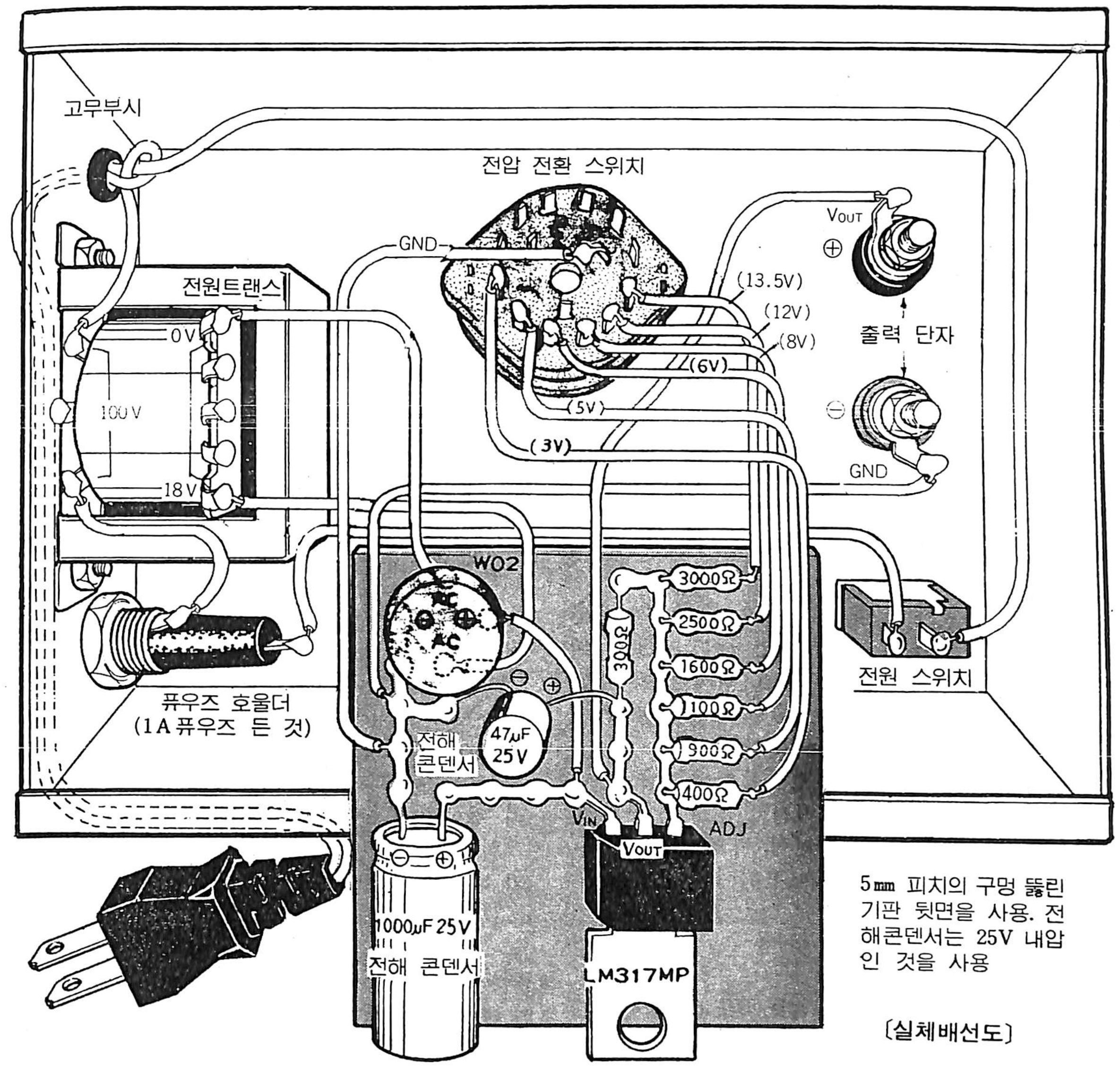
실리콘 정류기는 소형의 WO2를 사용했다. 콘덴서는 25V 정도의 내압을 가진 것을 사용한다. 전환 스위치는 필요에따라 선택하기바란다.

저항은 1/4W짜리면 충분할 것이다. 배선은 5㎜ 피치의 구멍 뚫린 기판의 뒷면(동박면)을 사용한다. 2.5㎜ 피치라도 좋지만 동박면이 좁기 때문에 부품이 잘 고정되게 해야 한다.

피치와 피치 사이는 저항이나 콘덴서의 리이드선 등을 사용하여 잘 배선한다.

케이스는 큰 것이 조립하기 쉽지만 나중에 사용할 때 너무 크면 사용하기 곤란하지 않을까. 적당히 선택하기 바란다.

조립되었으면 배선을 잘 확인하고, 기판만의 체크를 먼저 하는 것이 좋을 것이다. 특히 저항값은 잘 점검한다. 나오는 전압은 이 값에 의해서만 결정되는 것이니까…. 점검이 끝나면 그밖에는 아무것도 조정할 곳이 없다. 단자에 테스터를 대고 로우터리 스위치를 돌려 설정한 전압이 나오면 된다. 이 전원을 사용하여 좋은 세트를 만들어 보자.



5㎜ 피치의 구멍 뚫린 기판 뒷면을 사용. 전해콘덴서는 25V 내압인 것을 사용

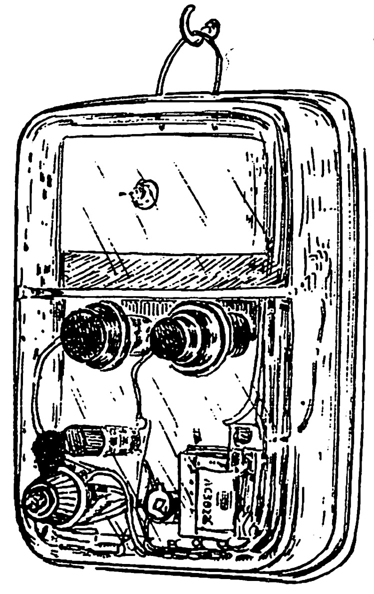
〔실체배선도〕

부 품 표

IC LM317	1
실리콘 정류기 WO2	1
저항(꼭 맞는 것이 입수되지 않을 때는 될 수 있는대로 가까운 것을 사용한다)	
300Ω (오검갈금) 1/4W	1
400Ω (노검갈금) 〃	1
900Ω (흰검갈금) 〃	1
1100Ω (갈갈빨금) 〃	1
1600Ω (갈파빨금) 〃	1
2500Ω (빨녹빨금) 〃	1
3000Ω (오검빨금) 〃	1
전원 트랜스(2차쪽 18V 0.5A 출력이 있는 것)	1
전해 콘덴서 1000μF(25V)	1
47μF (25V)	1
케이스	1
전원 스위치	1
단자(빨·검)	각 1
로우터리 스위치 (1회로 6접점인 것)	1
5㎜ 피치 구멍뚫린 기판	약간
퓨우즈(1A)	1
퓨우즈 호울더	1
AC 코오드(플러그 있는 것)	1
고무 부시	1

보통 때는 네온·
정전 때는 꼬마전구…

계전기식 자동 상야등



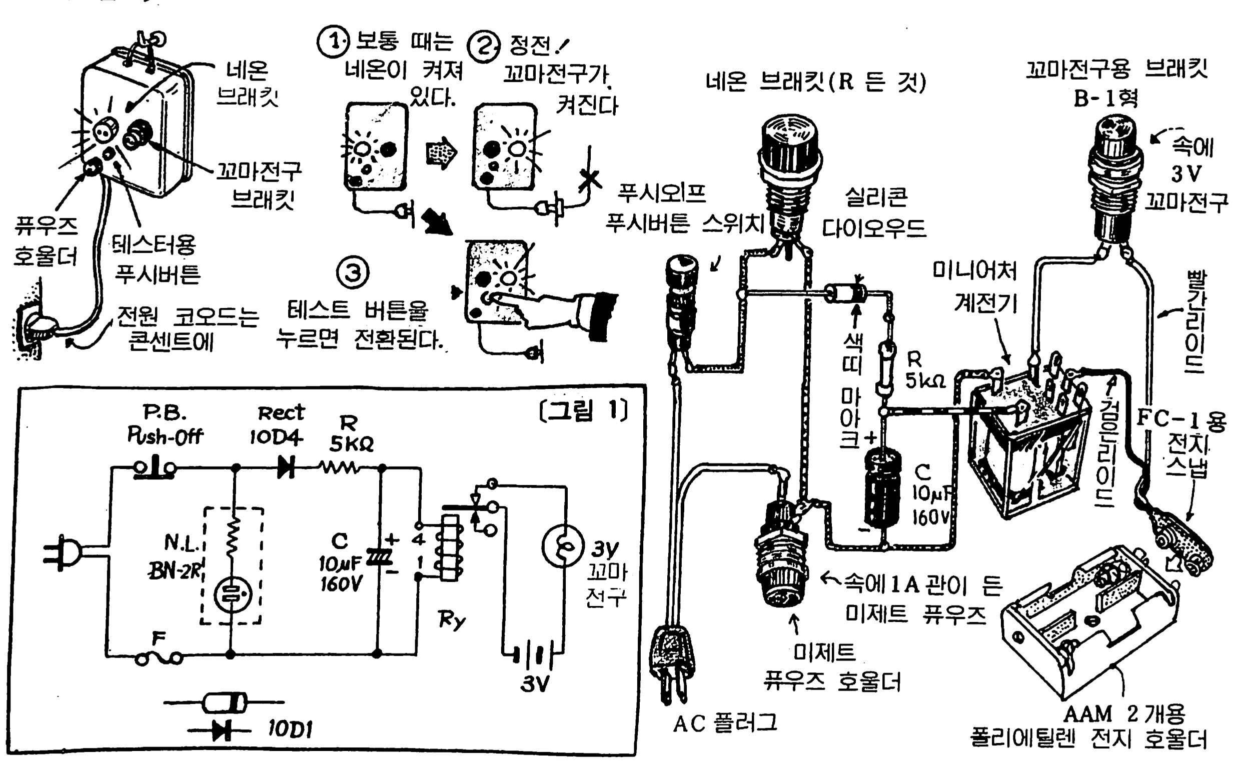
비상구라든가 계단 등의 표적으로서 보통 때는 네온램프가 켜져 있고 어쩌다 정전이 되었을 때는 자동적으로 속에 있는 계전기(릴레이)가 작동하여 전지로 전환되고, 정전 중에는 꼬마전구가 켜지는 간단하고도 실용적인 상야등이다.

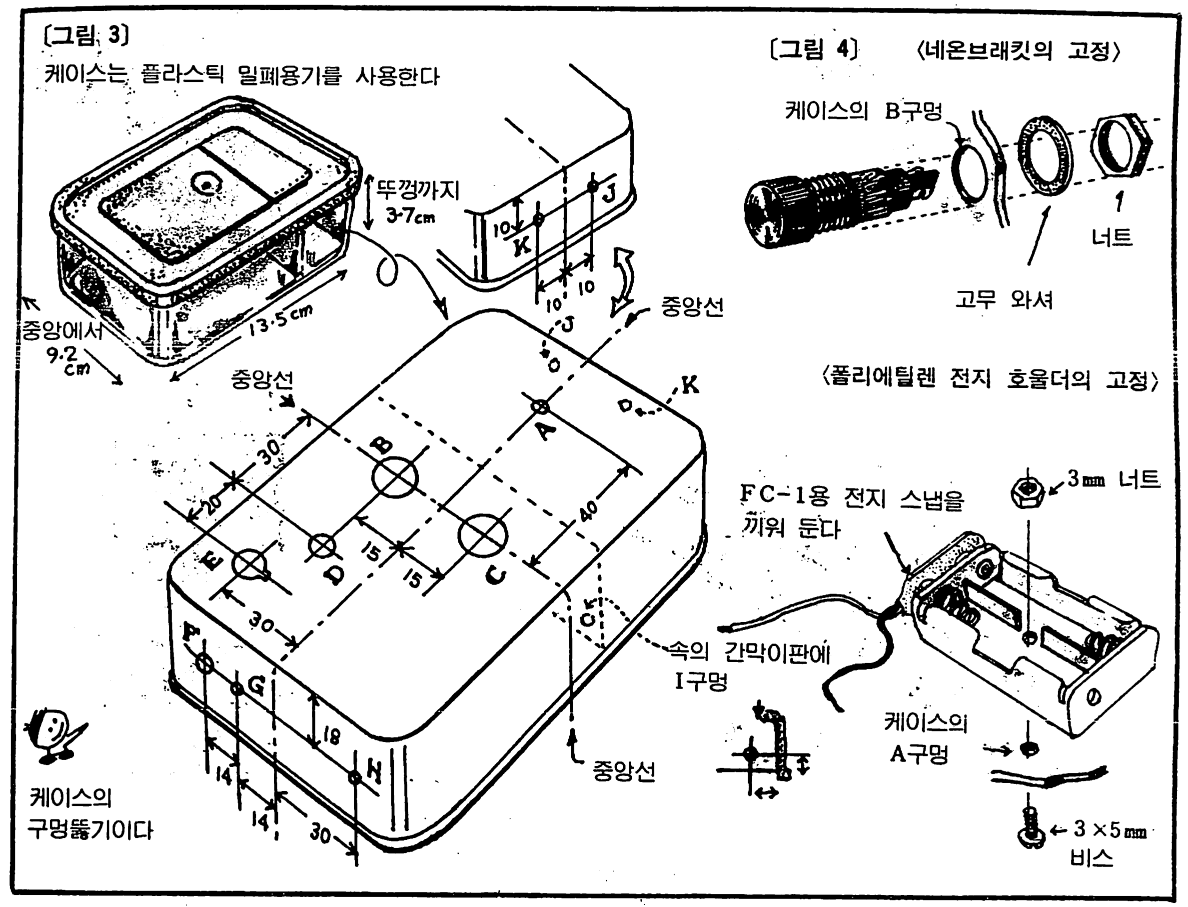
보통 때는 네온램프와 계전기회로가 전등선 전원으로 작동을 계속하는 것이지만 전류는 수 mA 밖에 되지 않는 것이다. 정전이 되면 물론 네온램프는 꺼지지만 계전기가 전환되어 이번에는 AAM 전지 2개로 꼬마전구가 켜지는데 이 경우 전지는 연속 시험으로 대개 몇시간은 견딘다.

밤중에 화재나 급한 사고 등으로 갑자기 일어났을 때, 비상구나 계단의 상야등이 정전으로 꺼져 있다면 소용이 없겠지만 이 자동 상야등 같으면 그럴 때는 꼬마전구가 켜져 계속 작동하는 안심 마아커가 된다.

회로쪽은 매우 간단하고, 에너지 절약형으로 하기 위해서 소전류의 직류 계전기를 전환에 이용

〔그림 2〕





하며, 전등선 전류를 실리콘 다이오우드로 정류하고, 콘덴서로 평활하여 전압강하저항을 통해 계전기 코일에 흘린다.

상야등으로서는 미니전구를 붙여도 좋지만 밤새도록 켜는 것인만큼 네온 브래킷을 이용하기로 했다. 정전 중에 켜는 램프는 꼬마전구로서 AAM 전지 2개가 들어 있다.

그리고 이와 같은 방식의 비상용 세트는 스위치를 넣고 잊어 버리거나 하면 긴요한 때에 도움이 되지 않으므로 꼬마전구회로에는 스위치를 사용하지 않는다.

그 때문에 세트의 AC 플러그를 전등선에 끼워 넣을 때까지는 꼬마전구가 계속 켜지게 되므로, 전지를 호울더에 끼웠으면 곧 전등선에 꽂아 사용하기 바란다.

또 때때로 테스트를 할 수 있도록 전등선쪽에 푸시 오프의 푸시버튼 스위치를 붙여 놓았지만, 이것을 누르면 「정전 테스트」가 되는 셈이어서 네온이 꺼지고 계전기가 딱 하고 떨어지면서 꼬마전구가 환히 켜지면 된다.

오랜 시간의 정전이 아닌 한 전지는 1년에 1번 정도 교환하도록 하면 될 것이다.

❊ 조 립 공 작

＊케이스의 구멍뚫기…시험제작세트의 케이스에서는 〔그림 3〕과 같이 구멍뚫기를 한다.

A…폴리에틸렌 전지 호울더를 고정시킬 구멍인데, 3.2㎜ 드릴로 뚫는다.

B…네온 브래킷의 고정구멍. 여기서 사용한 네온 브래킷에서는 4㎜ 드릴로 뚫은 구멍을 리이머로 넓혀 지름 15.5㎜의 큰 구멍으로 한다. 갈라지지 않도록 주의하면서 한다.

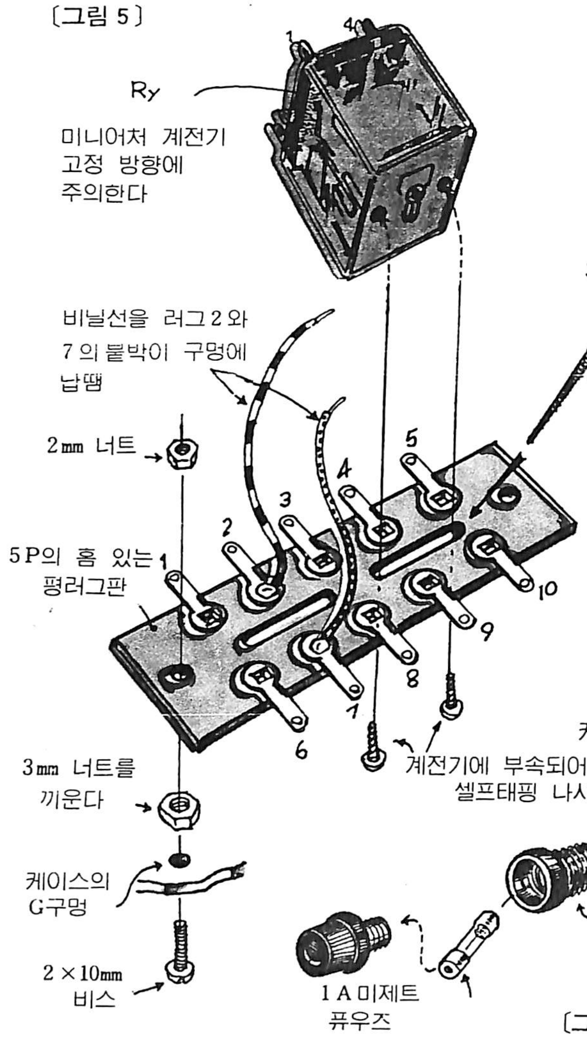
C…꼬마전구용 브래킷의 고정구멍. 4㎜ 드릴로 뚫은 구멍을 리이머로 넓혀 지름 18.5㎜로 한다.

D…푸시 오프 푸시버튼 스위치의 고정구멍인데 4㎜ 드릴 구멍을 리이머로 지름 7㎜ 정도로 넓힌다.

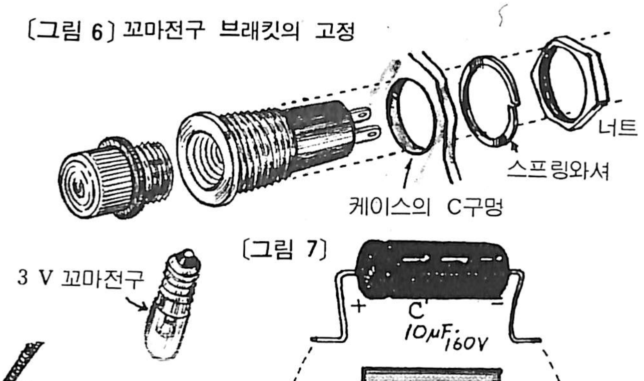
E…미제트 퓨우즈 호울더의 고정구멍인데, 역시 4㎜ 드릴 구멍을 리이머로 지름 13㎜ 정도로 넓히고 〔그림 5〕와 같이 한군데만 가는 평줄로 1㎜ 정도 홈을 판다. 여기에 호울더의 돌출부를 끼워 헛도는 것을 방지하는 것이다.

F…AC코오드를 꿰는 구멍인데, 4㎜ 드릴 구멍을 리이머로 지름 5㎜ 정도로 넓히고, 모서리

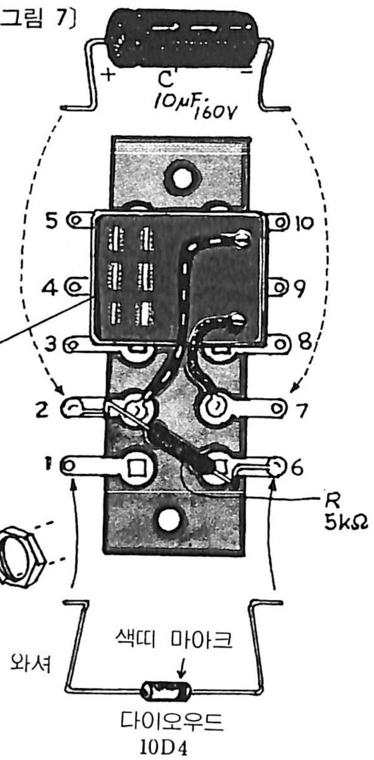
〔그림 5〕

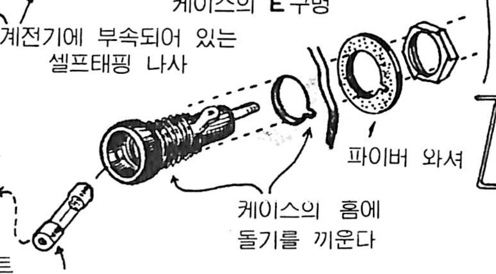


〔그림 6〕 꼬마전구 브래킷의 고정



〔그림 7〕





〔그림 8〕
톱 퓨우즈 호울더의 고정

를 깎아 버린다.

G·H…배선이 되어 있는 평러그판을 고정시킬 구멍인데, 2.2㎜드릴로 뚫는다.

I…전지 스냅의 리이드를 꿰는 구멍인데, 구멍 안쪽의 간막이판에 뚫는 것이다. 3.2㎜드릴이다.

J·K…매달기 위한 비닐선을 끼울 구멍. 2.2㎜ 드릴로 뚫는다.

＊평러그판에의 고정 공작…5P의 홈 있는 평러그판의 홈을 우선 그림과 같이 가늘고 둥근 줄로 1㎜ 정도 넓히고, 이 홈의 양 끝에 계전기에 부속되어 있는 고정나사를 박고 〔그림 5〕의 방향으로 미니어처 계전기를 고정한다.

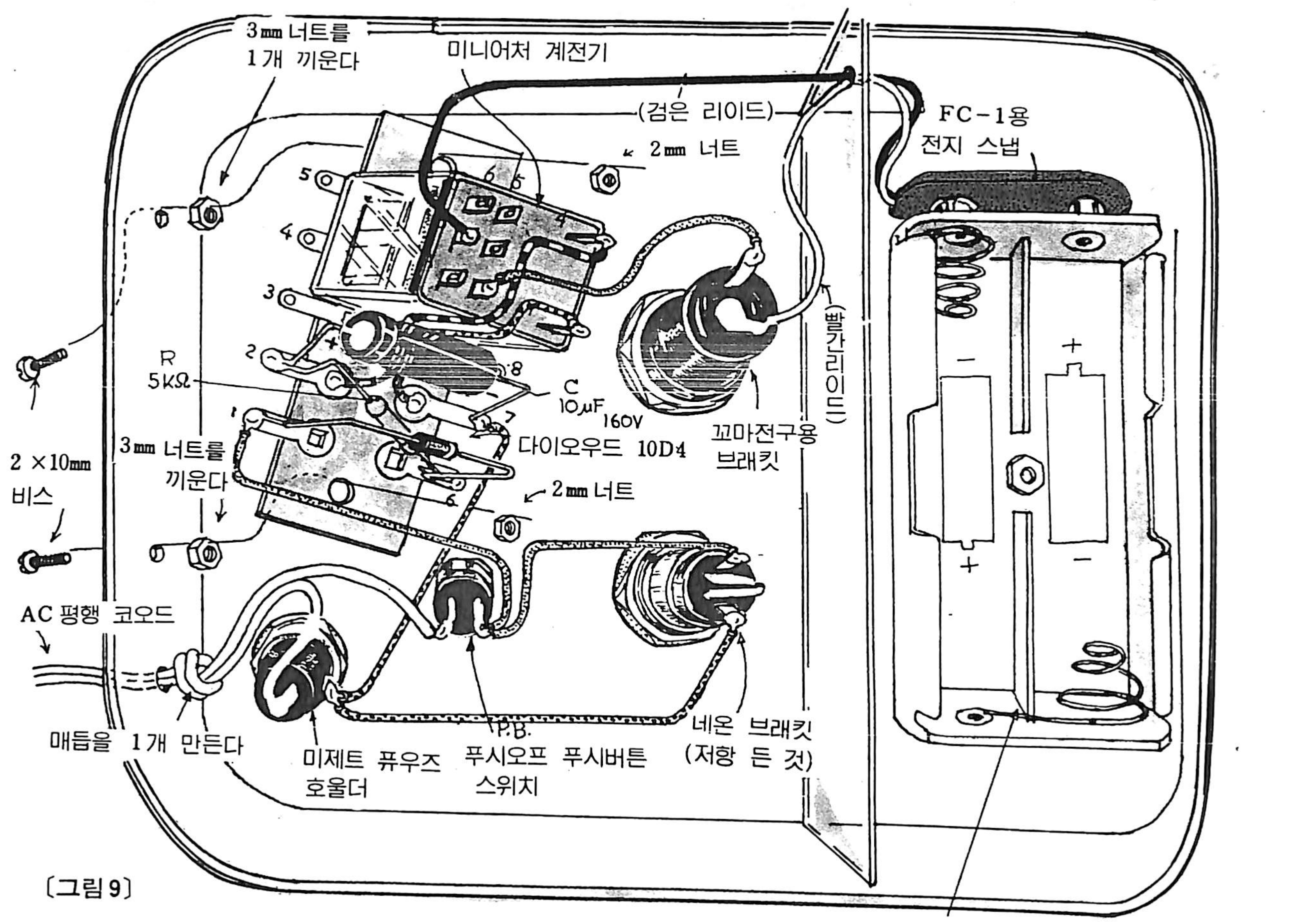
다음에 계전기의 1과 4의 단자에 비닐선을 접속하고 각 선을 러그2와 러그7의 **붙박이 구멍에 납땜. 이것은** 비닐선 끝의피복을 3㎜ 정도 벗겨 러그의 붙박이구멍에 끼우고 납땜하는 것이다.

다음은 저항 R와 콘덴서 C, 그리고 다이오우드의 리이드를 〔**그림 9**〕와 같이 구부리고 필요없는 부분을 잘라 버린다. 그리하여 지정된 러그에 납땜하면 평러그판이 만들어지는 것이다. 콘덴서의 +와 −, 다이오우드 극성의 마아크 방향에 주의해야 한다.

＊케이스에의 조립배선…케이스에는 네온 브래킷과 꼬마전구 브래킷, 푸시버튼 스위치, 퓨우즈 호울더를 〔**그림 9**〕와 같이 고정시키고, 폴리에틸렌 전지 호울더에는 전지 스냅을 끼운 다음 케이스에 고정시켰다.

고정작업이 끝났으면 지금의 평러그판 블록도 임시로 케이스에 넣고 나머지의 배선을 진행시켜 나가는데 전등선에 접속되는 배선인만큼 오배선이나 이웃 단자와의 단락이 없도록 주의하고 납땜도 확실하게 하기 바란다.

폴리에틸렌 전지 호울더에 끼운 전지 스냅의 리이드는 케이스에 있는 간막이판의 **I**구멍을 통하



〔그림 9〕

AAM 2개용 폴리에틸렌 전지 호울더

여 꼬마전구 브래킷과 계전기의 단자에 각각 납땜한다.

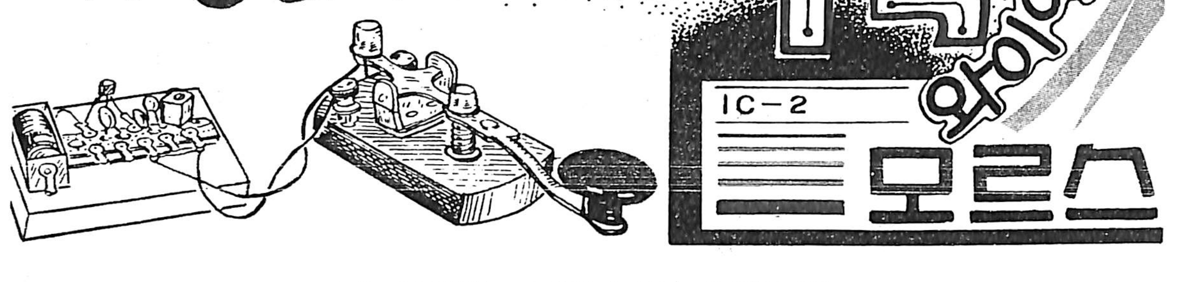
평러그판에의 배선이 끝났으면 케이스에 러그판을 고정시켜 **버리고** 전등선 코오드를 납땜하면 끝난다.

＊배선의 점검을 마친 후에 전지를 호울더에 끼우면 켜진다. 케이스에 뚜껑을 붙여 AC코오드를 전등선에 접속하면 꼬마전구는 꺼지고, 네온쪽이 켜지면 완성이다.

부 품 표

실리콘 정류 다이오우드(Rect) **10D4**	1	전지 1.5V의 AAM	2
저항 1/4W의 P형 5kΩ	1	폴리에틸렌 전지호울더(AAM 2개용)	1
콘덴서 10μF·160V 전해	1	FC-1용 전지 스냅	1
Ry(계전기) 15kΩ·3mA	1	5P의 홈 있는 평러그판	1
푸시버튼 스위치(푸시 오프형)	1	AC 플러그와 전등선용 평행 코오드	2m
네온 브래킷(안정 저항 든 것)	1	배선용 비닐선	1m
퓨우즈(미제트형)	1	3×5㎜ 비스	1
톱 미제트 퓨우즈호울더	1	2×10㎜ 비스, 2㎜ 너트	각2
브래킷(꼬마전구용)	1	3㎜ 너트	3
꼬마전구 3~2.2V	1	3㎜ 와셔	1

AM라디오로 삐이 삐 삐이…… 음량을 자유자재로 1석 와이어리스 모르스



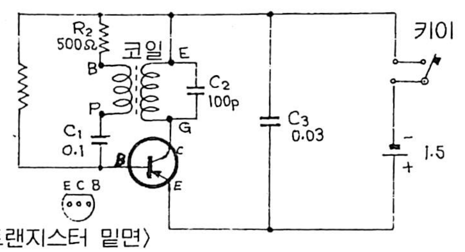
◇ ························ 삐이 삐삐이하는 소리로 누구나 잘 알고 있는 ························ ◇
◇ ························ 모르스 부호를 외우거나 전건(키이)으로 모르스 ························ ◇
◇ ························ 부호를 치는 키이잉 연습을 하는데 편리한 꼬마 ························ ◇
◇ ························ 세트이다. ························ ◇

이와 같은 연습은 키이에 전지와 전자 버저를 접속하기만 하면 되지만, 이 경우는 소리의 크기가 버저로 결정되어 버리고 밤에는 연습은 좀 삼가해야 한다. 반대로 여러 사람이 함께 들을 때는 소리가 작은 셈이다.

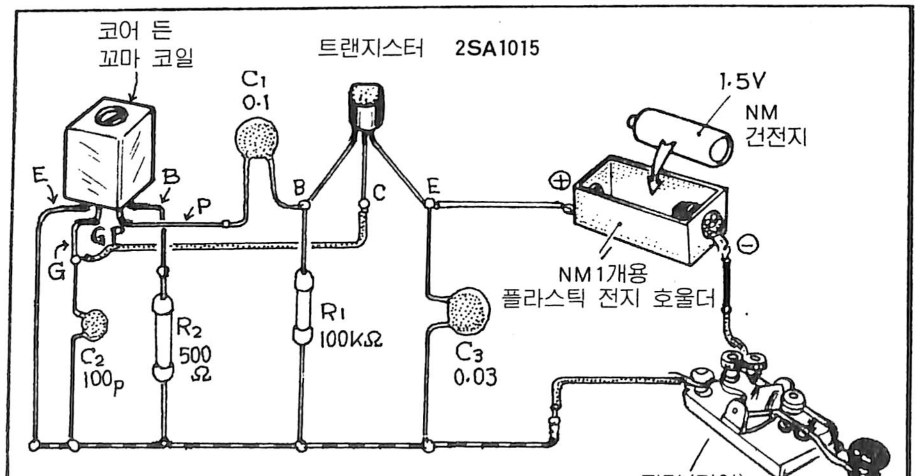
거기 비하면 이 세트는 1석식이지만 가지고 있는 AM 라디오 수신기와 조합시켜 사용하고, 삐삐이하는 소리의 크기는 라디오의 음량 손잡이로 자유자재이다. 최대 볼륨으로 크게 울릴수 있고, 반대로 작게 낮추어 모기 소리 같이 할 수도 있으며, 혼자서 사용할 때는 이어폰을 라디오에 붙일 수도 있는 것이다.

회로는 〔그림 1〕과 〔그림 2〕에서 보는 바와같이 간단하지만 이것으로 약한 고주파를 발진하고, 그것을 삐이하는 낮은 주기로 단속하게 되어 있다. 일부러 안테나 등은 달지 않고 AM 라디오를 이 세트의 옆에 두기만 해도 라디오의 바아 안테나가 이 세트에서 나오는 전파를 받아 스피이커에서 「삐이」하고 모르스 음을 낸다.

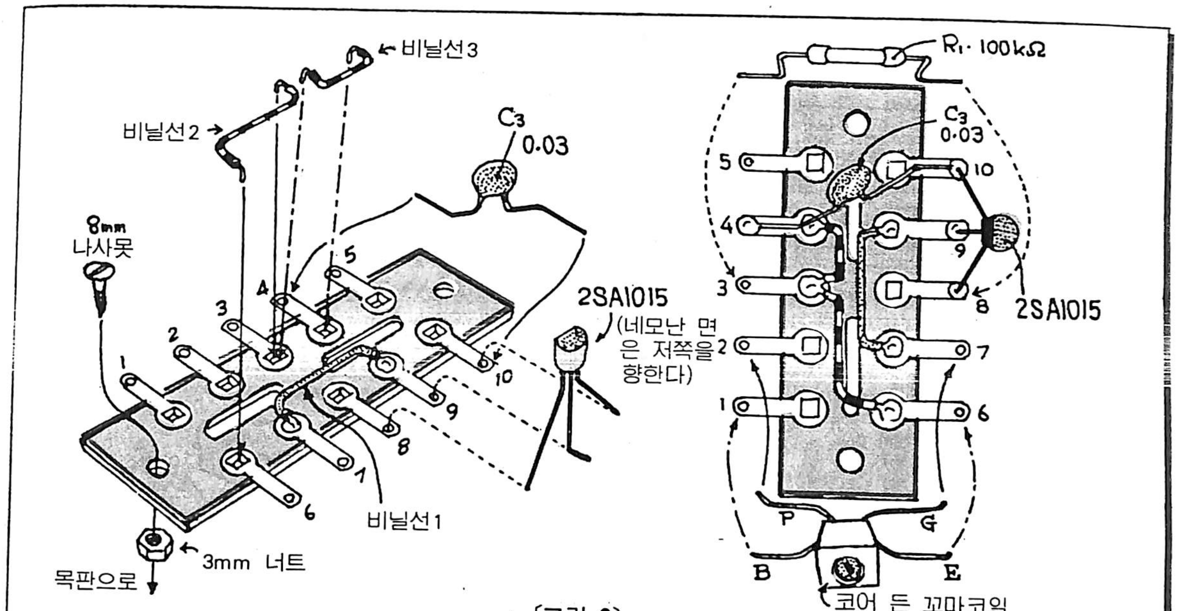
〔그림 1〕



이 형식의 전파는 많은 고주파 성분을 가지고 있기 때문에 특히 라디오의 다이얼을 특정한 주파수에 맞추지 않아도 거의 AM밴드 전역에 걸쳐 삐이 소리가 수신되겠지만, 가까운 진짜 라디오 방송의 주파수에 다이얼을 맞추면 방송이 들리기 때문에, 다이얼은 부근(밤에는 먼 곳도)의



〔그림 2〕 실체배선도



〔그림 3〕

라디오 방송이 들어오지 않는 곳으로 돌려 놓고 사용한다.

또 이 꼬마 세트는 키이를 누르고 있을 동안만 전류가 흘러 발진하는데, 그 전체 전류라 해도 겨우 0.1mA면 되기 때문에 NM전지라도 반년이나 1년은 문제없이 쓸 수 있다.

◈ 부품에 대하여

● **트랜지스터**…**2SA1015**
● **발진 코일**…작은 코어가 든 발진 코일
● **고정저항**…모두 1/4W형
R_1 : 100kΩ, R_2 : 500Ω
● **세라믹 콘덴서**
C_1…0.1μF(기호 표시는 104) 12V(없으면 50V라도 다소 큰대로 쓸 수 있다).
C_2…100pF(기호 표시 101) 50V
C_3…0.03μF(기호 표시 303) 50V
● **전지**…1.5V의 작은 NM 건전지 1개.
● **NM 1개용 플라스틱 전지 호울더**…그림과 같은 것.
● **5P의 홈 있는 평러그판**
● 배선용으로 지름 1㎜ 정도의 좀 가는 비닐선을 30㎝ 정도, 길이 8㎜ 정도의 나사못 2, 3㎜ 너트 2.
● 두께 1㎝ 정도로서 5×7(㎝) 정도의 나무판.
* **키이**…연습용의 전건은 양철로 세공한 것도 쓸 수 있지만, 올바른 키잉에는 역시 정식의 전건을 사용하기 바란다.

◈ 조 립 공 작

* **평러그판에의 고정 배선**…5P의 홈 있는 평러그판에는 우선 〔그림 3〕 왼쪽과 같이 비닐선 3개를 잘라 각각 양끝 3㎜씩 피복을 벗기고, 그림과 같이 지정된 러그의 붙박이 구멍에 끼워 납땜해 간다.

그림과 같이 비닐선1은 러그7 → 러그9, 비닐선2는 러그6 → 러그3, 비닐선3은 방금의 러그3 → 러그4로, 각각 붙박이 구멍에 끼워 납땜하는 것이다.

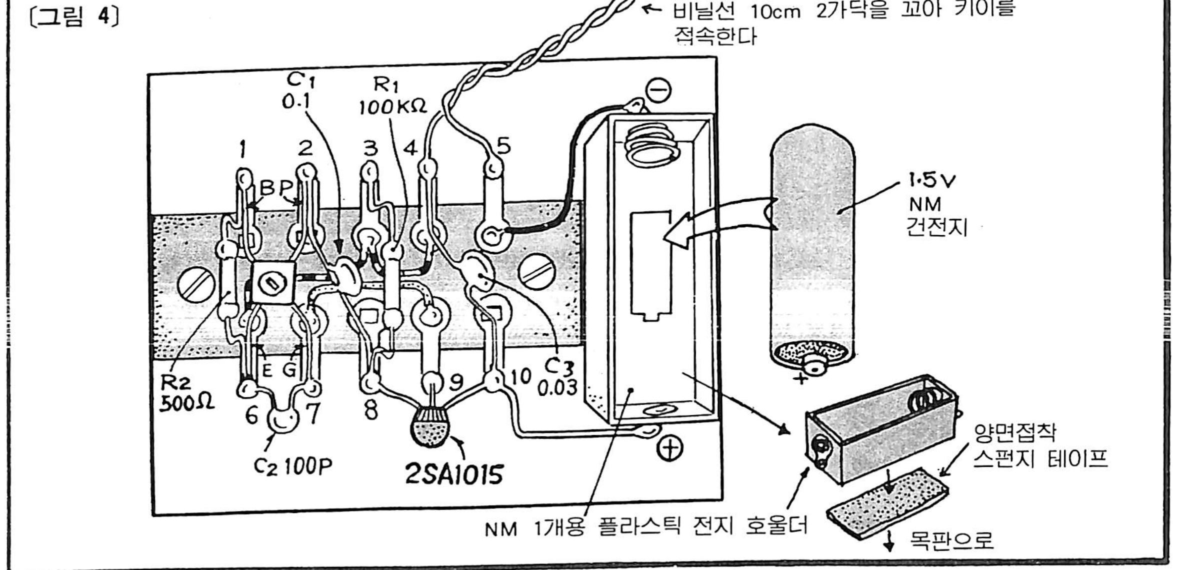
다음은 트랜지스터 **2SA1015**인데, 이것은 네모난 마아크면을 그림과 같이 안쪽으로 향하여 다리 3개를 각각 러그 8·9·10의 끝 구멍에 끼워 납땜하기 바란다.

코어 든 작은 발진 코일은 P·B·E·G의 다리 4개를 틀리지 않도록 하여 〔그림 3〕과 같이 구부리고 각 러그에 납땜하여 고정한다.

그러고 나면 저항 2개와 콘덴서 3개를 각각 〔그림 3〕과 〔그림 4〕처럼 다리를 구부리고 필요 없는 부분을 자르면서 러그에 납땜해 간다.

* **목판에의 고정 배선**…여기서 〔그림 4〕와 같이 평러그판과 플라스틱 전지 호울더를 목판에 고정시키되, 평러그판은 〔그림 3〕 왼쪽과 같이,

〔그림 4〕



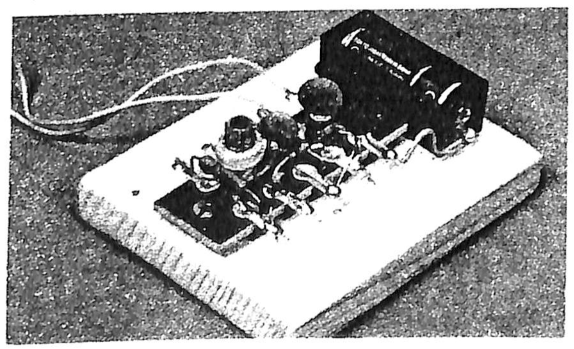
목판과의 사이에 3㎜ 너트를 끼워 나사못으로 죄고, 이 너트만큼 목판에서 떼어 고정시킨다.

플라스틱 전지 호울더쪽은 ⊕와 ⊖에 주의하여 〔그림 4〕와 같이 양면접착 스펀지 테이프나 양면접착 시이트 등으로 붙이면 되는데, 그것이 없으면 세메다인 등으로 접착시켜도 된다.

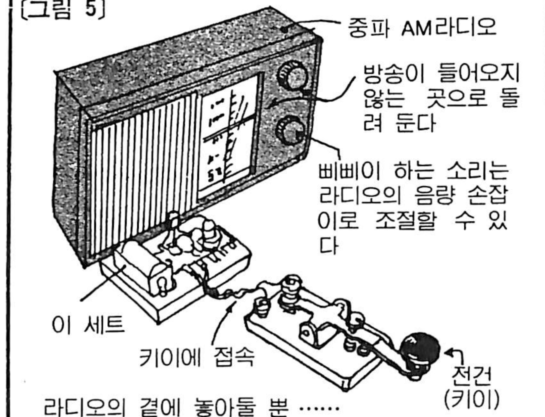
그런 다음에는 전지 호울더의 ⊕와 ⊖의 단자에서 러그10과 러그5 (이것은 붙박이 구멍)에 비닐선을 납땜하고, 키이를 접속하기 위한 비닐선 10㎝ 정도를 2가닥 꼬아서 러그4와 러그5에 납땜하면 완성된다.

* 〔그림 5〕와 같이 가지고 있는 AM 중파라디오를 옆에 놓고 스위치를 넣고, 가까운 방송이 들어오지 않는 곳에 다이얼을 돌려 둔다.

이 세트의 호울더에는 전지를 넣고, 키이를 접속한 다음 키이를 눌러 본다. 누르는 동시에「삐이」하고 라디오에서 모르스음이 나오겠지만, 나오지 않으면 한번 더 배선을 꼼꼼히 조사한다. 라디오의 다이얼은 약간 움직여 보고 가장 혼신이 없고 모르스음이 크게 수신되는 곳으로 하면 될 것이다.



〔그림 5〕



부 품 표

트랜지스터 2SA1015	1
코어 든 발진 코일	1
P형 저항 100kΩ 1/4W	1
500Ω 1/4W	1
0.1μF 12(~50V) 세라믹	1
100pF, 0.03μF 50V 세라믹	각1
NM 전지	1
NM 1개용 플라스틱 전지 호울더	1
5P 홈 있는 평러그판	1
1㎜ 비닐선	약30㎝
길이 8㎜ 나사못	2
3㎜ 너트	2

기타 전건(키이)과 목판에 대해서는 본문 참조.

여러가지 소리를 낼 수 있는 IC 미사일 발사음 머시인



타이머용 ICμA555를 사용한, 간단한「미사일 발사음 세트」를 만들어 보았다. 그 이름과 같이 본기는 게임 등의 미사일 발사 때 그 효과음을 내는 것인데, 아이디어를 짜내기에 따라 여러가지로 응용할 수 있을 것 같다. 〔그림 1〕이 본기의 회로도이다.

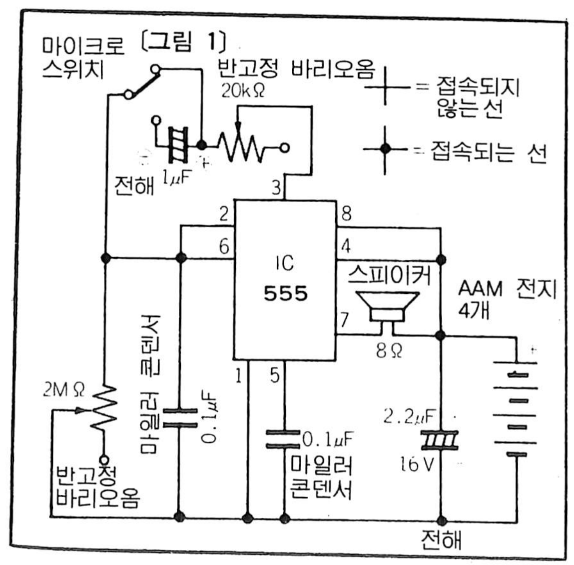
◈ 특 징

본기는 555의 제작례를 여러가지로 연구하여 각 회로의 공통점을 잘 응용한 것이다. 어쨌든 이 IC는 많이 소개되어 있으니까! 그런데 본기에는 다음과 같은 특징이 있다.

① 음은 조정하기에 따라 변화시킬 수 있다(음의 높이나 음의 늘어남).

② 완성된 것이 소형이므로 IC 게임 등에 덧붙일 수 있다.

〔그림 1〕



③ 출력을 크게 하면 실용적인 자전거의 벨 등도 된다. 이상이 본기의 특징이다.

◈ 부품 수집

이 세트에는 특히 입수하기 곤란한 부품은 사용하지 않았다. 부품점에 가면 구할 수 있는 것 뿐이다. 2MΩ의 반고정 저항이 보이지 않을 때는 1MΩ의 반고정저항을 2개 직렬로 접속하면 된다.

◈ 제작에 대하여

필자는 케이스 없이 제작했지만, 케이스에 넣고 싶으면 마음에 드는 케이스를 찾아 넣으면 된다. 여기서는 만능기판에 제작했기 때문에 에칭할 필요가 없고, 시간적으로는 적어도 된다. 〔그림 2〕가 실체배선도이다.

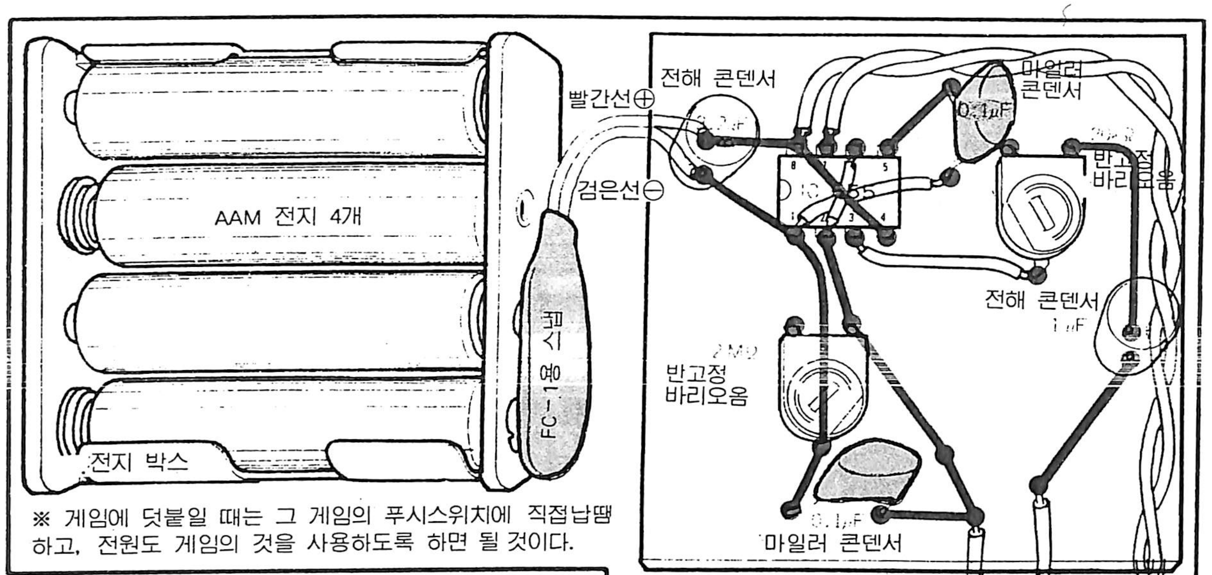
처음에는 키가 작은 IC부터 납땜해 가도록 한다. 만능기판은 동박이 벗어지지 않을 정도로 능률적으로 납땜을 한다. 전해 콘덴서에는 극성(⊕⊖)이 있기 때문에 충분히 주의해서 고정시켜야 한다.

부품 고정이 끝났으면 스피이커나 전지 박스, 그리고 푸시 스위치를 고정시킨다.

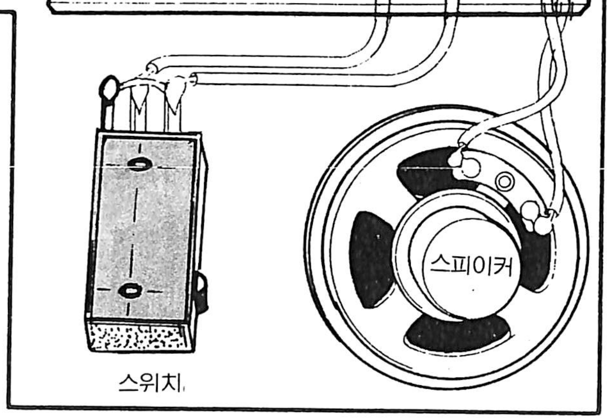
◈ 에 칭

본기는 초보자라도 배선이나 납땜을 잘 해 두면 틀림없이 작동할 것이다. 다음의 포인트에 주의하여 기판의 배선을 확인해 간다. 그리하여 옳게 되어 있으면 ○속을 까맣게 칠해 둔다.

○ 각 부품은 잘 붙어 있는가.



※ 게임에 덧붙일 때는 그 게임의 푸시스위치에 직접납땜하고, 전원도 게임의 것을 사용하도록 하면 될 것이다.



○ IC를 거꾸로 붙이지 않았는가.

○ 전해 콘덴서는 ⊕⊖를 틀리지 않았는가.

○ 필요없는 땜납으로 인해서 단락되어있지나 않은가.

○ 전원 ⊕⊖는 올바른가.

이상을 점검했으면 2개의 반고정저항을 마이너스(1자) 드라이버로 한가운데 쯤으로 돌린다. 그리하여 전원을 넣는다. 그러고 나면 두근거리는 가슴을 가라앉히고 스위치를 눌러 본다.

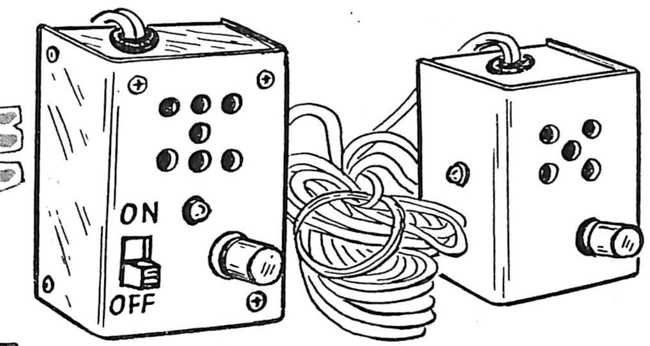
「뷰웅」하는 이상 야릇한 소리가 스피이커에서 날 것이다. 이것으로 일단 성공이다.

다음에 20kΩ의 반고정저항을 드라이버로 조금 돌려 스위치를 눌러 보면, 소리의 높이가 달라진 것을 알 수 있을 것이다. 그리고 20kΩ의 반고정저항은 음의 높이를 조정하는 것이다. 이번에는 2MΩ의 반고정저항을 움직여 스위치를 눌러 보자. 어떤가, 소리의 늘어나는 상태가 달라졌을 것이다. 2MΩ의 반고정저항은 소리의 늘어남을 조정하는 것이다. 참고로 스위치의 양단자와 20kΩ의 반고정저항을 손가락으로 접촉해 본다. 이와 같이 본기는 아이디어를 짜내기에 따라 여러가지로 즐길 수 있다.

부 품 표

IC 타이머용 μA555TC	1	8Ω 스피이커	1
반고정 저항		마이크로 스위치	1
20kΩ	1	AAM전지	4
2MΩ	1	전지 박스 AAM 4개용	1
콘덴서		FC-1용 스냅	1
전해 1μF 16V	1	기타 비닐선, 만능기판 10cm×10cm 정도	
전해 2.2μF 16V	1		
마일러 0.1μF	2		

간단히 만들수있는 편리한 3석 인터폰



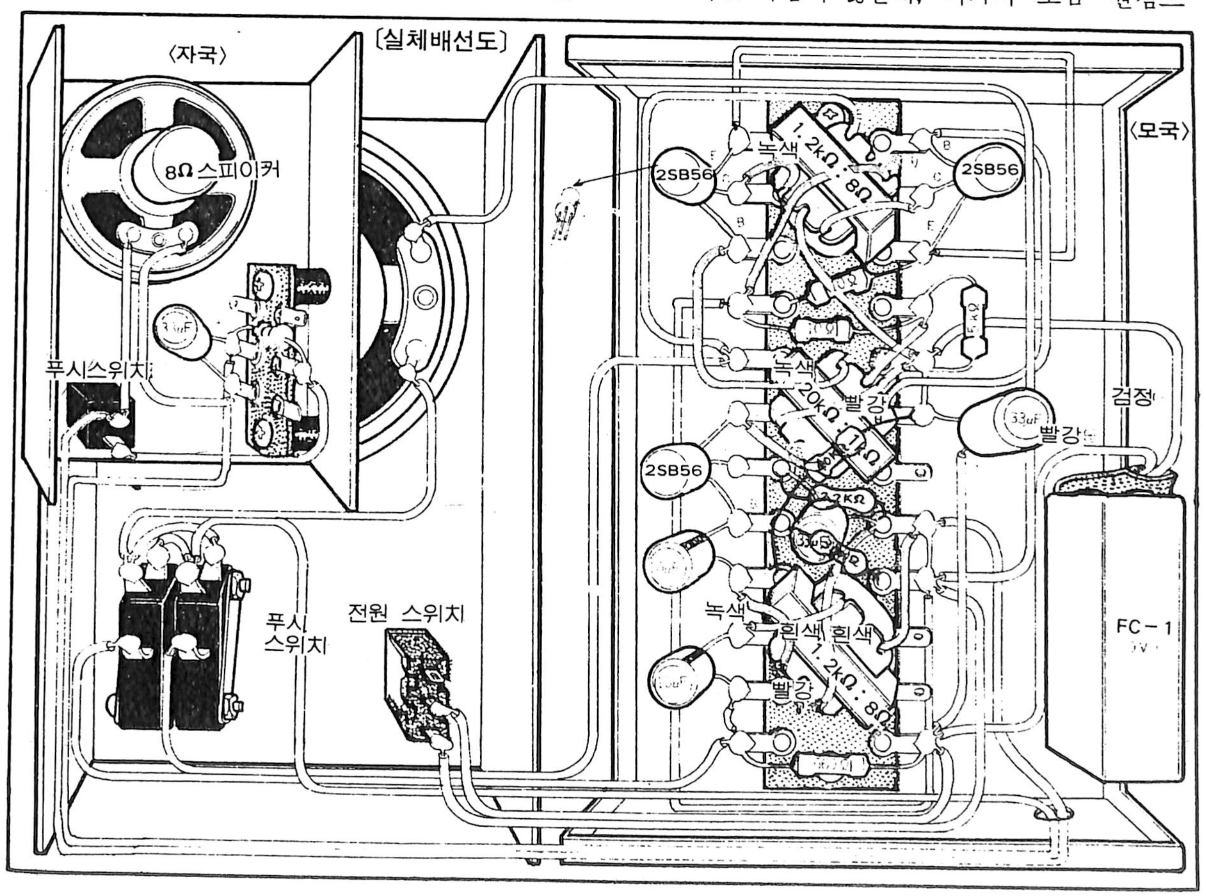
1대 만들어 두면 편리한 인터폰을 만들어 보았다.

필자는 이번에 이 인터폰을 만들어 놓지 않았기 때문에 세일즈맨이 찾아왔을 때 가족이 거짓말을 하는 등 곤욕을 치르기도 했지만, 이웃집에서는 대문에 인터폰이 있어서 세일즈맨이 뭐라고 하건 「사절!」이었다.

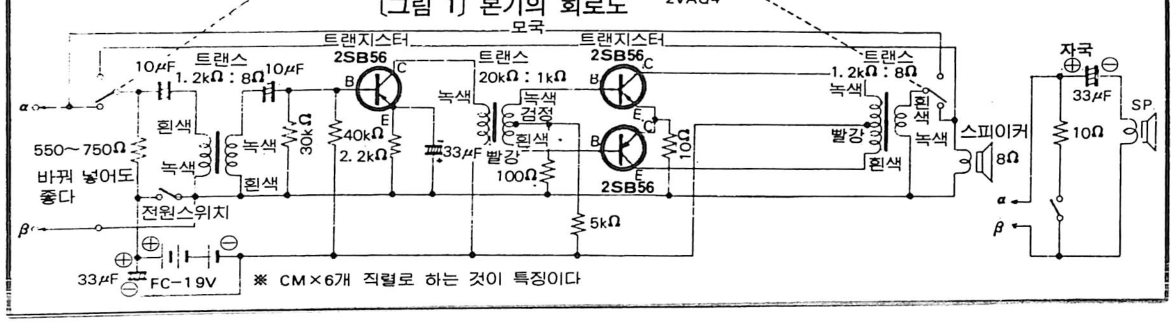
그야말로 철벽의 요새처럼 느껴지는데, 그뿐 아니라 자기 방과 식당방에 있어서 식사 때 부르도록 한다든가 여러가지로 응용할 수 있을 것이다.

◘ 회로에 대하여

본사를 즐겨 찾는 독자들 중에는 벌써 LSI나 IC 등을 짜넣는 것쯤은 별로 어렵지 않은 것으로 아는 사람이 많은데, 여기서 조금 원점으



〔그림 1〕 본기의 회로도



로 돌아가 트랜지스터 (특히 2SB)만으로 만드는 세트를 생각해 보자. 진부하다고 생각될지 모르지만, 이와 같은 기초를 확고히 익혀 두는 것은 매우 필요한 줄 안다.

회로는 B급 증폭회로라 하여 인터폰에는 많이 이용되는 것이다(〔그림 1〕).

인터폰의 회로에서는 송화와 수화의 전환 스위치가 매우 중요하므로 작동이 확실한 마이크로 스위치를 사용했다. 다만 버튼을 눌렀을 때의 찍하는 소리가 나는 것이 싫을 경우에는 6P의 슬라이드 스위치를 사용하면 해소시킬 수 있지만 조작은 어려워진다.

트랜스는 트랜지스터용 트랜스 1.2kΩ : 8Ω 을 2개, 20kΩ : 1kΩ을 1개 사용한다. 자국의 푸시버튼 스위치는 모국을 호출할 때 사용한다.

부품에 대하여

송수 전환 스위치에는 2련 푸시버튼 스위치를 사용했다. 입수하기 어려우면 프레스 토오크 키이나 6P의 슬라이드 스위치로 대용해도 좋다.

트랜지스터의 2SB56은 1개 120원이면 살 수 있다. 트랜스는 20kΩ : 1kΩ을 1개, 1.2kΩ : 8Ω을 2개 사용한다.

제작에 앞서 잠깐!

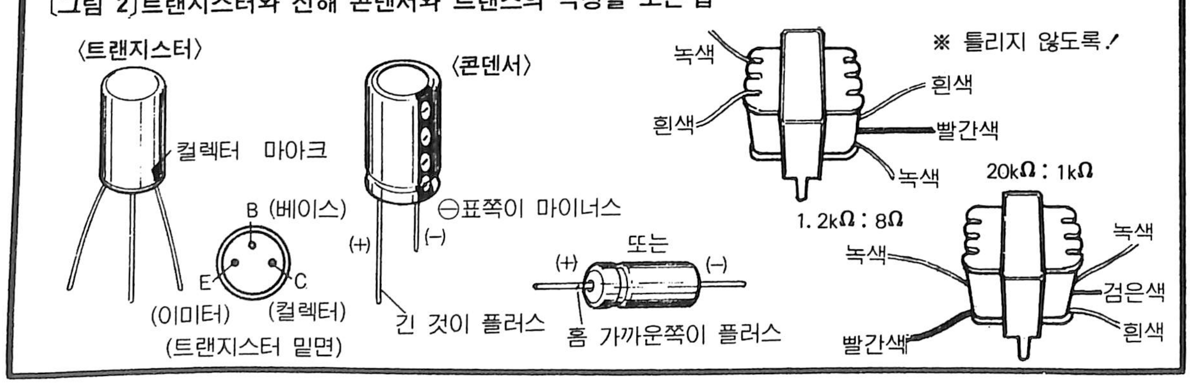
필자는 이 인터폰을 만들 때 트랜스의 다리 배선을 몇번이나 틀리게 해 버렸다. 부끄러운 일이지만 같은 곳을 몇번이나 되풀이해서 납땜하자 납이 더덕더덕 붙는다든가, 리이드선의 바깥쪽을 눋게 하거나 하기 쉬우므로 주의해야 한다(〔그림 2〕). 또 섀시의 가공 방법은 〔그림 3〕에 보였지만, 스피이커의 구멍 뚫는 법은 자유롭게 해도 된다. 그러나 구멍을 다 뚫은 후 줄로 괴깔을 깎아 버리지 않으면 스피이커의 코운지를 상하게 하므로 조심해야 한다.

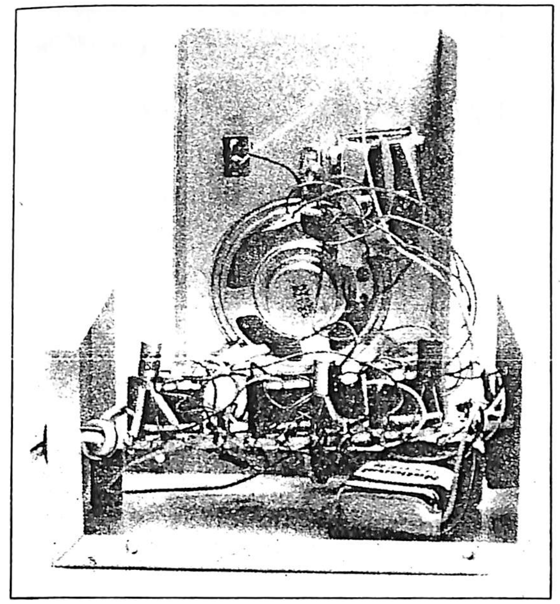
그럼 만들어 보자!

이것은 비교적 간단한 작품이고, 프린트 기판이라 하면 꽁무니를 빼는 사람이 있어서는 안될 것이므로 러그판에 짜기로 했다. 실체배선도를 참고하여 고정시키면 된다. 고정시키는 순서로서는 트랜스→저항・콘덴서류→트랜지스터의 순서가 좋을 것이다.

트랜스를 고정시킬 때는 트랜스의 다리를 러그판의 붙박이 구멍에 잘 맞추어 고정시킨다. 잘 들어가지 않을 때는 트랜스의 다리를 끼워 넣을 부분을 1㎜정도 니퍼로 자른다. 붙박이구멍 부

〔그림 2〕트랜지스터와 전해 콘덴서와 트랜스의 극성을 보는 법





분을 미리 줄로 쓸어 놓고 그 위에 납땜하는 것이 요령이다.

나음에는 전해 콘덴서와 트랜지스터의 극성에 주의해야 한다. 2SB트랜지스터 극성은 2SC 형 등과도 다르다.

또 납땜 요령에 대해서는 〔그림 4〕, 〔그림 5〕에 해설하는 그림을 덧붙여 두었으니 참고하기 바란다.

트랜지스터는 열에 별로 강하지 않기 때문에 핀셋으로 단자를 집어 열을 발산시키면서 납땜한다. 흔히 〔그림 4〕와 같은 해설 그림을 보지만, 이 그림대로 하면 납땜인두와 납과 핀셋을 동시에 잡지 않으면 안된다. 손이 3개 필요하게 되는 셈이다. 이 모순을 해결하기 위해서 「염가의 해열기」라는 것을 그려 놓았다. 거기에 필요한 것은 핀셋과 빨래집게 뿐이므로 싸게 만들어지는 것이다.

배선작업 때 복잡해서 단락되기 쉽게 되어 있는 곳은 피복 없는 리이드선에 엠파이어 튜우브를 씌워 단락을 방지하기 바란다.

완성이다!

제작이 끝나도 「완성이다! 드디어 완성이다!」하고 들뜨지 말고 꼼꼼히 점검해 보아야 한다. 점검은 주로 납땜 상태가 좋은가, 극성이 맞는가 하는 점에 중점을 두고 조사한다. 잘못이 없음을 확인했으면 전지를 넣어 보자.

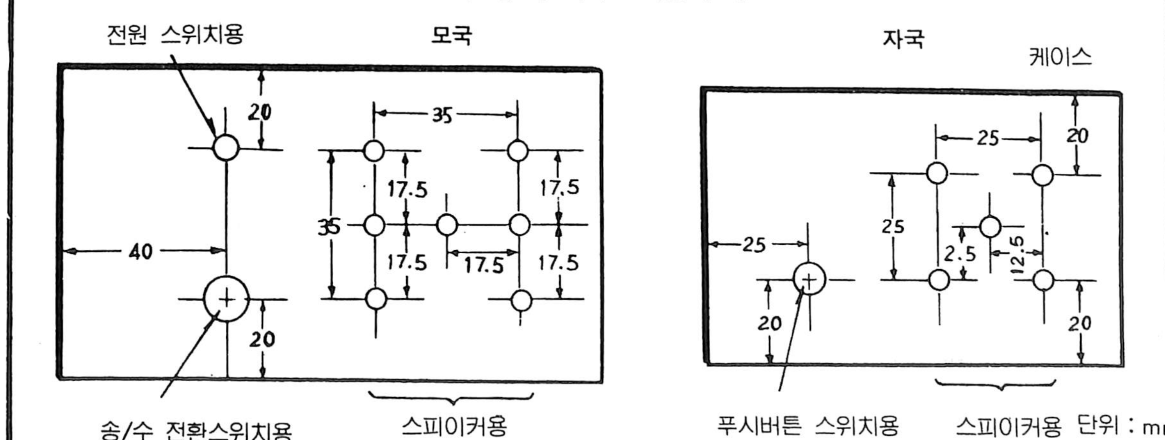
끝으로

모국과 자국은 비닐 피복의 평행선을 사용하여 접속했다. 모・자국을 잭을 사용하여 접속하면 선의 길이를 바꿀 수도 있고 응용범위도 넓어질 줄 안다.

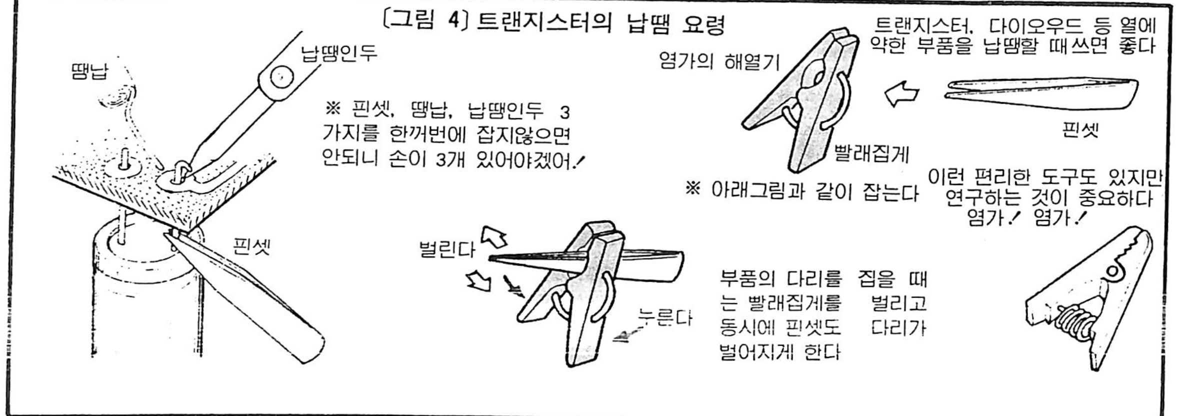
그럼 곧 사용해 보자. 자국의 호출용 스위치는 모국을 OFF하여 사용할 수 있게 되어 있다. 모국이 말을 해서 회답할 때는 ON하여 푸시스위치를 누르고 말하면 된다. 이 인터폰의 활용 방법은 여러분이 연구해 보기 바란다. 생각하기 보다 훨씬 편리하다고 느낄 것이다. 손수 만든 것이기에 말이다.



〔그림 3〕 케이스 가공의 예

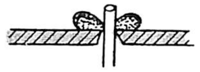


구멍의 크기는 부품에 맞추어 정한다



〔그림 5〕 납땜의 요령
(부품을 잘 고정시키는 법)

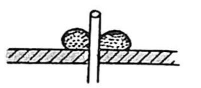
(1) 다음과 같은 납땜을 하면 잘 작동하지 않는다



단자에 납땜되어 있지 않다

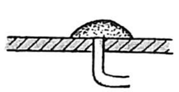
a)만큼 심한 것은 적지만 다음과 같은 납땜은 점검할 때 못보기 쉬우므로 주의해야 한다

b-1



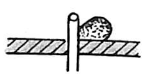
가운데가 움푹해져 있다. ↔납과 부품이 잘 붙어 있지 않다

b-2



납에 단자가 닿아 있지 않다.

c)



떡 모양으로서 잘 납땜되어 있지 않은 것

(2) 납땜이 잘 된 예



땜납이 단자 부분을 꼭대기로 하여 작은 「산」이 되게 한다

〈점검하는 요령〉

① a), b)-1, c) 등을 발견하면 땜납이 녹아 퍼질 때까지 납땜인두를 대고 있어야 한다

② c) b-1과 같은 경우에는 단자를 핀셋으로 가볍게 잡아 당기면 떨어져 버린다

③ 납의 양은 적절하게 한다. 너무 적은 것도 불확실해지고, 너무 많은 것은 브리지 단락(쇼오트)의 원인이 된다. 그리고 페이스트를 사용하는 것은 그만두는 것이 좋다

부 품 표

트랜지스터 2SB56	3
트랜스 20kΩ : 1kΩ	1
1.2kΩ : 8Ω	2
전해 콘덴서 10μF	2
33μF	1
저항(가까운 값이면 아무거나 좋다)	
10Ω(갈검검금)	2
100Ω(갈검갈금)	1
30kΩ(오검오금)	1
40kΩ(노검오금)	1
5 kΩ(녹검빨금)	1
660Ω(파파갈금)	1
2.2kΩ(빨빨빨금)	1
스피이커	2
FC-1, FC-1형 스냅	각1
푸시스위치, 2P 푸시 ON 스위치	각1
2P 토글 스위치, 스페이서	각1
비닐 평행선(인터폰용 코오드)	1
섀시	2



C-MOS IC를 사용한 IC 전지 체커



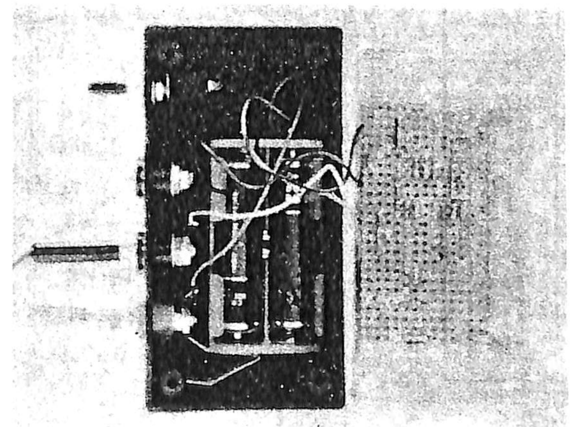
본기는 디지틀 IC를 사용한 레벨 미터의 응용이다. 최근 레벨 미터용의 전용 IC도 많이 나오고 있는데, 여기서는 보통의 C-MOS IC를 사용하여 만들어 보았다.

본기는 오오디오용의 피이크 레벨 미터 같은 디스플레이 장치에 이 IC를 이용하여 설계하기 위한 연구용 세트이기 때문에 연구하기에 따라 여러가지에 응용할 수 있다.

❖ 회로에 대하여

〔그림 1〕이 본기의 회로도인데 매우 간단하기 때문에 놀랄 것이다. 레벨을 표시하는 발광 다이오우드의 접속 방식이 조금 다르다. 이것은표시를 도트 방식이라는 하나의 다이오우드만 켜는 방법으로 간단하게 하기 위한 것이다.

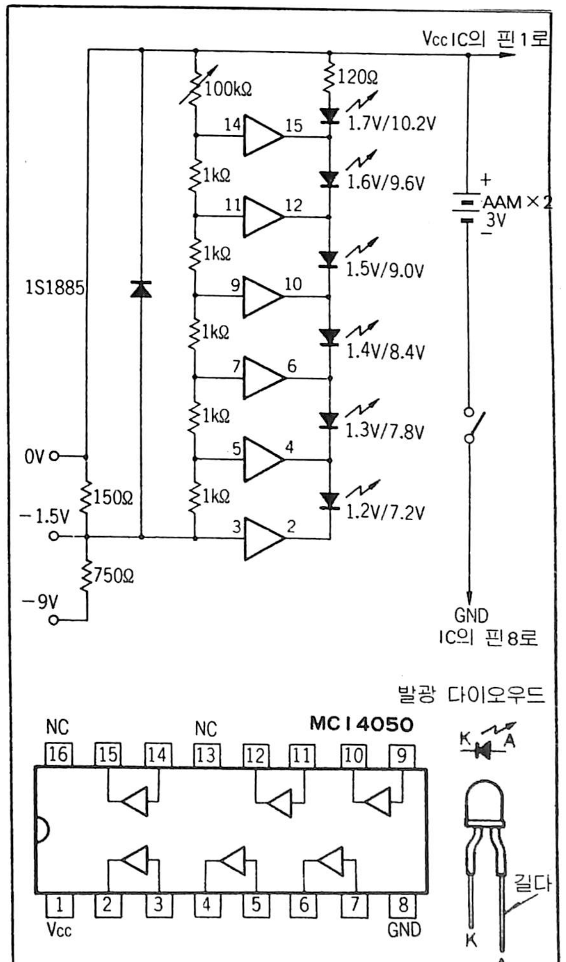
띠와 같이 발광시키는 방법은 바아 방식이라고도 한다.



〔사진 1〕 본기의 내부와 만능기판의 뒤쪽

그럼 간단히 회로의 구조에 대하여 설명할테니 다른 것에 응용할 때 참고하기 바란다.

먼저 C-MOS IC의 입력단자가 1의 입력인지 0의 입력인지를 판정할 경우 경계 전압을 반전

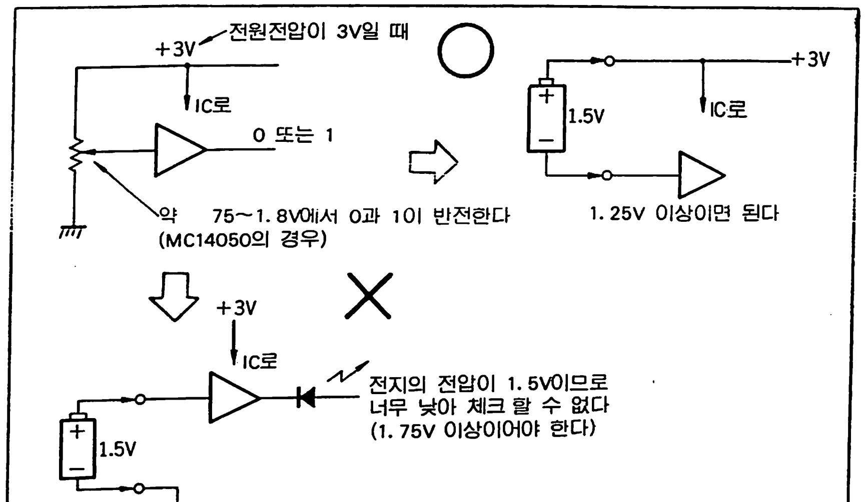


〔그림 1〕 본기의 회로도

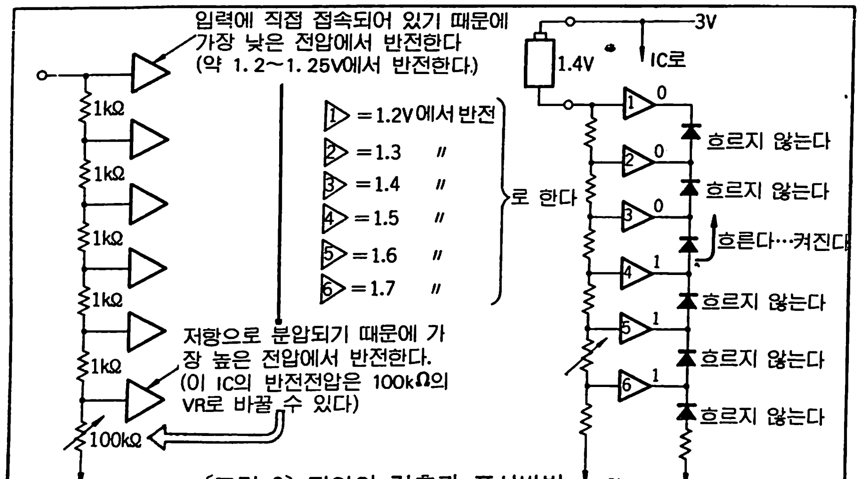
전압이니, 드레시호울드 전압이라 한다.

〔그림 2〕와 같이 여기서 사용한 **MC14050**은 3V의 전원 때는 약 1.8V 정도가 반전전압이다. 1.5V 짜리 전지의 전압은 너무 낮아서 좋지 않다. 그래서 조금 연구하여 IC의 플러스 전원과 IC의 입력 사이에서 체크하도록 하니 3V~1.8V로서 약 1.2V 이상이면 체크할 수 있다.

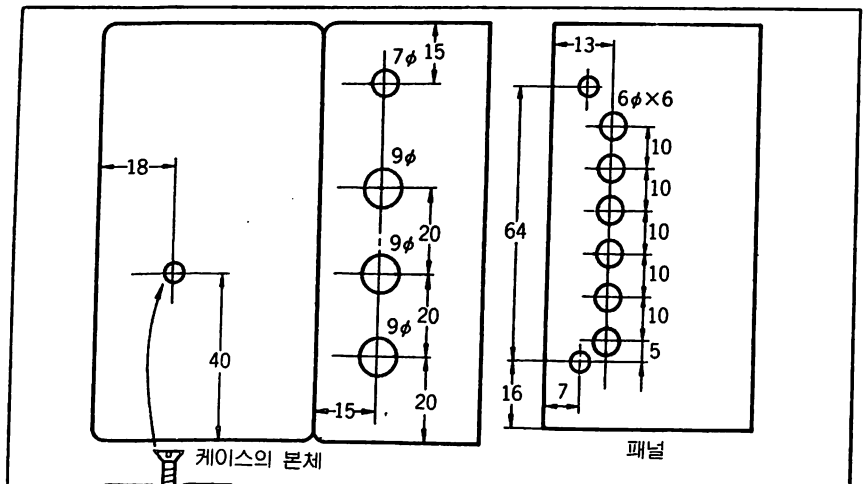
여기서는 이 플러스 전원과 입력 사이에서 체크하는 방법을 이용한다.



〔그림 2〕 C-MOS IC의 반전전압



〔그림 3〕 전압의 검출과 표시방법



〔그림 4〕 케이스의 가공도

그런데 〔그림 3〕과 같이 저항으로 전압을 조금씩 낮추어 각 IC에 가한다. 그러면 출력이 0과 1 사이에 접속된 발광 다이오우드만 점등한다.

이렇게 하여 전지의 전압에 따라 발광 다이오우드가 켜진다. IC의 출력에 직접 발광 다이오우드를 접속해도 괜찮을까 하고 생각하는 사람이 많겠지만, 전원의 전압이 3V이고, C-MOS IC의 작동이 저항에 가깝기 때문에 괜찮다. 또 6조 중 전류가 흐르는 것은 2조이기 때문에 열도 염려가 없다.

전지의 전압이 더 높아지면 안된다. 본기에서도 한군데는 120Ω을 통하여 접속해 놓은 것도 그 때문이다. 이것을 넣지 않으면 2개의 발광 다이오우드가 점등(희미하게나마)하는 수가 있다.

본기에서는 100kΩ의 반고정 저항을 조정하면 0.1V 스텝으로 1.2~1.7V까지 잘 표시한다. 또 9V의 건전지도 체크할 수 있도록 연구되어 있다.

다이오우드 **1S1885**는 과대입력으로부터 IC를 보호하기 위한 것이다.

❖ 제작에 대하여

〔그림 4〕와 같이 케이스의 구멍뚫기 작업부터 시작한다. 그 접속이 주석도금선을 이용하여 기판용으로서 기판의 앞과 뒤 양면의 양쪽에서 배선한다. 리이드선을 꺼내는 단자는 약간 굵은 주석 도금선으로 만든다.

❖ 조정과 사용법

우선 본기의 전원은 AAM 전지인데, 몇번 사용한 것을 이용했다.

이것은 전지가 새 것일 때는 1개당 1.6~1.7V나 되기 때문이다. 한참 사용하던 것은 1.5V로 안정된다. 2개로 3V가 되는지 테스터로 측정하여 사용하면 된다.

다음에 본기의 스위치를 ON으로 하여 별도의 전지를 본기로 체크해 본다. 동시에 테스터로 재어 보고 테스터의 지시와 본기의 표시가 같아지도록 100kΩ의 반고정 저항으로 맞추면 된다.

1군데에 꼭 맞추어 두면 0.1V 스텝으로 잘 표시할 수 있다. 또 본기에서는 1.7V 이상의 전압이면 1.7V로 표시된채로 있으므로 알아 두기 바란다. 최소인 1.2V 이하이면 전혀 표시되지 않지만 이런 전지는 못쓰는 것이므로 버린다.

IC 보호회로가 들어 있지만, 역방향으로 전압을 건다든가 높은 전압을 걸면 안된다. 그리고 본기는 조금만 연구하면 오오디오용의 피이크 레벨 미터에도 사용할 수 있다. 연구해 보자.

또 전지를 사용한 세트에 짜 넣어 내장 전지의 전압에도 사용한다.

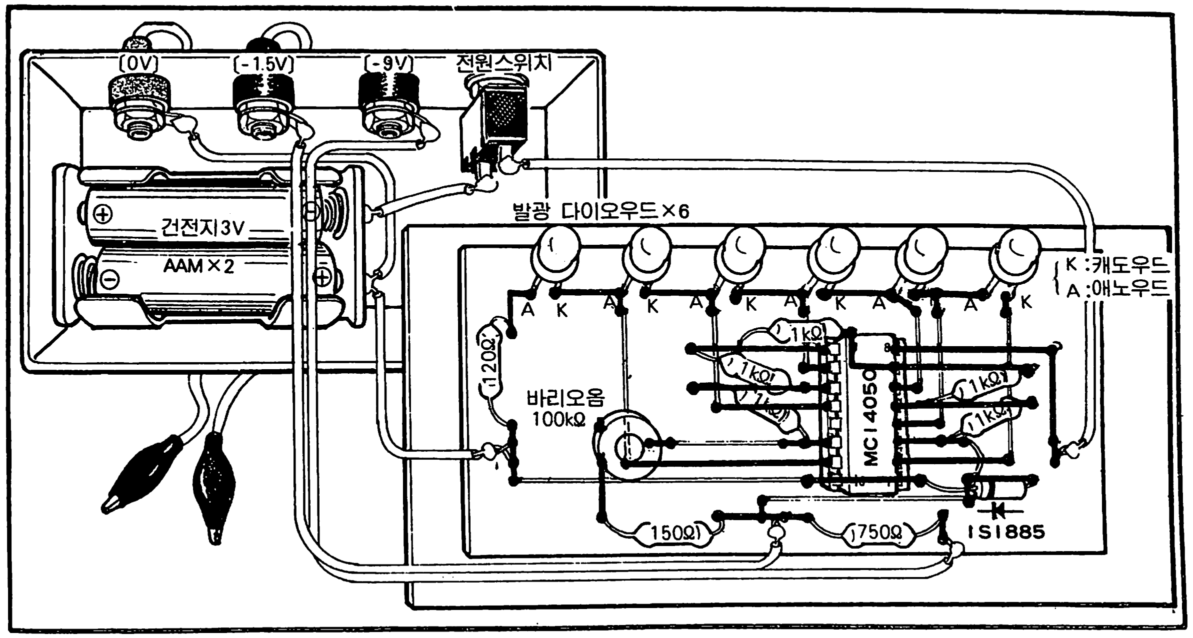
디지틀 IC는 싸기 때문에 여러가지로 응용해 보면 좋다.

전원 스위치는 쓰지 않아도 되니 여러분은 안심하기 바란다.

본기를 이용하면 전지의 파워를 남김 없이 쓸 수 있어 절전이 된다.

부 품 표

IC MC14050, IC 소켓 16핀용	각1
다이오우드 1S1885(100V-1A)	1
발광 다이오우드 5mmφ 빨간색	6
케이스, 기판, 2P 토글 스위치	각1
전지 호울더 AAM×2개용	1
건전지 AAM	2
바나나 잭 빨강 ……1, 검정	2
바나나 플러그 빨강 ……4, 검정	1
악어 클립 소형 빨강·검정	각1
스페이서 10mm 메탈스페이서(나사 있는 것)	2
반고정 저항 100kΩ(금속피막)	1
저항 1/4W	
120Ω, 150Ω, 750Ω	각1
1kΩ	5
비스 3×6mm 접시머리	1
너트 3mmφ, 평와셔 3mmφ	각1



디지틀 회로의 체크에 필요한
통은 1 IC 로직체커

본기는 디지틀 회로의 체크에 편리한 로직체커이다. 요즘은 디지틀 IC를 사용하여 게임 등을 만들 기회가 많아졌는데, 회로가 문제를 일으켰을 때는 어떻게 하는지?

여기서는 C-MOS형 IC를 1개 사용하여 레벨이 1 (H…하이)일 때는 높게 삐이 하는 소리, 0레벨(L…로우) 때는 낮게 부우 하는 소리로 경보하도록 설계되어 있다. 측정하는 장소를 보면서 측정할 수 있게 되었다.

⊠ 회로에 대하여

절대로 IC 1개만으로 만들려고 했기 때문에 회로는 많은 연구를 했다.

〔그림 1〕이 본기의 회로도인데 C-MOS형 IC의 MC14001을 1개 사용하여 2종류의 소리를 내는 것이다. 〔그림 1〕은 배선을 하기 쉽도록 고안된 회로이다. 얼핏 보아서는 작동을 이해하기 어려울 것이므로 〔그림 2〕에 기본회로를 나타냈다.

높은 소리와 낮은 소리를 발진하는 회로가 소리를 내는 동시에, 상대의 회로까지 콘트롤하고 있는 것이다.

또 발진회로 2개의 출력을 합성하여 버저를 잘 울리기 위해서 상대편 출력에 직접 접속해 놓았다. 덕분에 IC의 수는 적어도 된다.

그러나 외부에 신호를 내어 사용할 수는 없다. 그래서 이와 같은 회로를 외부에 대해서 닫혀 있다는 뜻에서 폐회로라고도 한다.

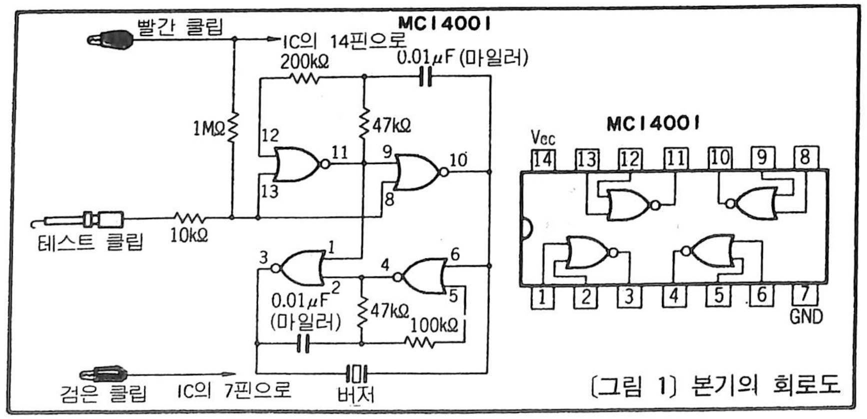
이것은 1개의(어어드의 선은 별도로 하고) 선으로 2종류의 음을 꺼낼 수 없기 때문이다. 그러나 본기만의 회로로도 2종류의 소리는 낼 수 있다. 아마 여러분은 이와 같은 회로방식을 처음 보는 것은 아닌지?

작동의 구조는 좀 복잡하지만 〔그림 2〕를 잘 보고 이해하기 바란다.

다른 회로에서도 이 폐회로 방식과 같이 하면 간단히 할 수 있는 경우가 많다.

⊠ 부품에 대하여

C-MOS형 IC는 MC 14001을 구한다.



〔그림 1〕 본기의 회로도

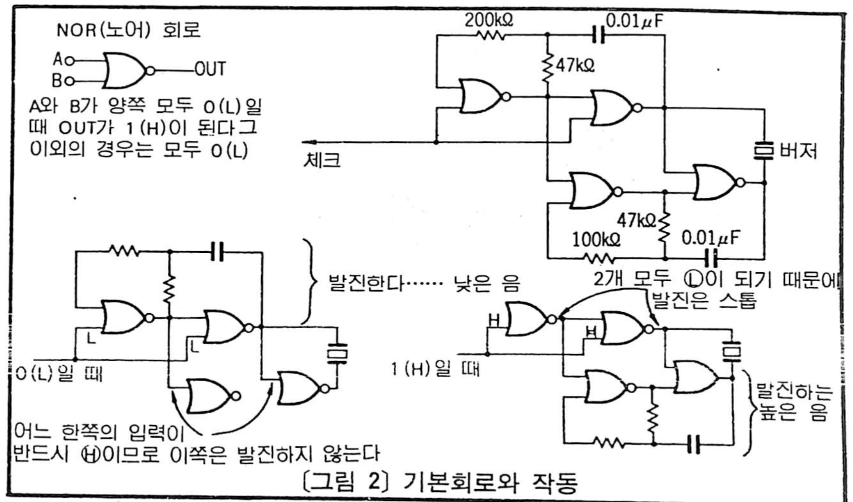
케이스는 자작하거나 사진을 참고로 하여 그와 크기가 비슷한 것을 구하도록 한다.

콘덴서나 저항은 값이 20% 정도 틀려도 괜찮으므로 가지고 있는 것이 있으면 그것을 이용하기 바란다.

테스트 단자로서는 IC용의 클립이 있으므로 그것을 구해 쓰면 된다.

본기에 사용한 것은 가장 소형이지만 체크하기에 편리하다.

그럼 제작에 들어가자.



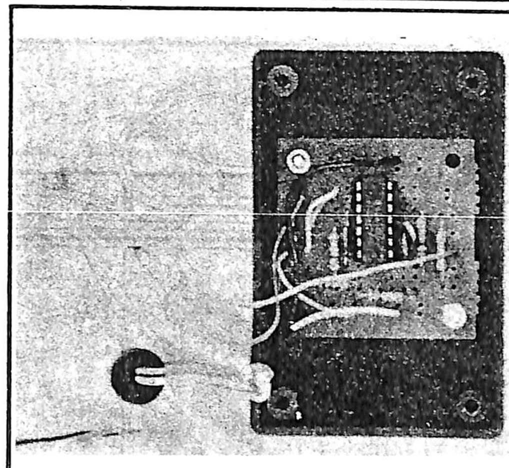
〔그림 2〕 기본회로와 작동

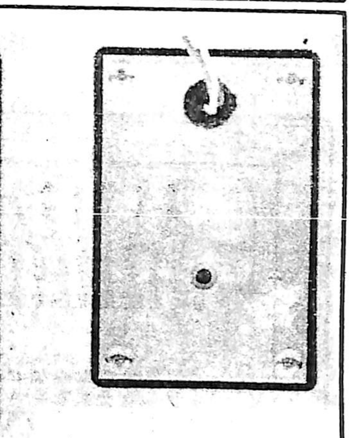
⊠ 제작에 대하여

〔그림 3〕을 참고하여 케이스의 가공을 한다.

3×10mm의 접시머리 비스를 구할 수 있으면 기판의 고정에 이용한다. 밖으로 튀어 나온 것이 없어서 좋다. 기판의 배선은 매우 간단하지만 IC의 소켓 방향에만 주의하면 된다.

버저의 고정은 대상이 플라스틱이기 때문에 나사를 너무 꽉 죄지 않도록 주의한다. 부품도 적고, 케이스의 구멍 뚫기도 적기 때문에 간단히 끝난다. 완성되었으면 C-MOS의 IC를 조심스럽게 소켓에 끼워 넣는다.


〔사진 1〕 본기의 내부, 정말 간단하다!

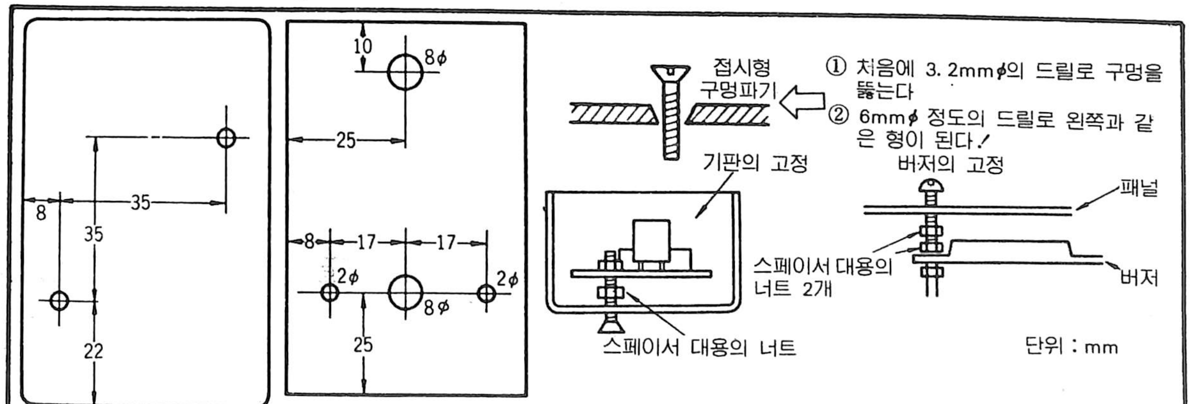

〔사진 2〕 윗면 패널. 중앙의 구멍은 버저용

전원은 3~6V의 전원을 준비하되 건전지면 된다. 빨간 클립을 플러스에, 검은 클립을 마이너스에 접속한다.

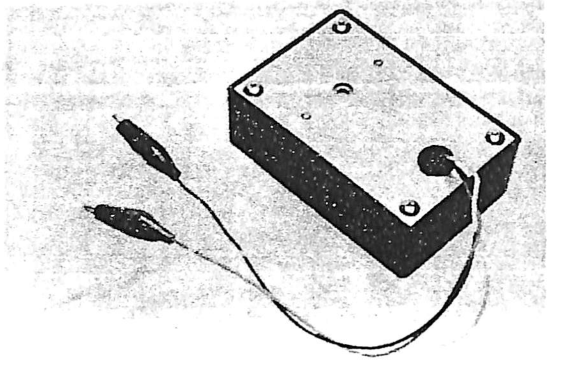
그러면 삐이 하고 소리가 난다. 이번에는 테스트 클립을 마이너스에 접속하면 부우하고 소리가 변하여 낮은 소리가 나면 된다.

⊠ 본기의 사용법과 응용

본기의 전원은 반드시 테스트하는 회로에서 꺼낸다. 그렇게 하지 않으면 정확하게 판정할 수 없다.



〔그림 3〕 본기의 케이스 가공도



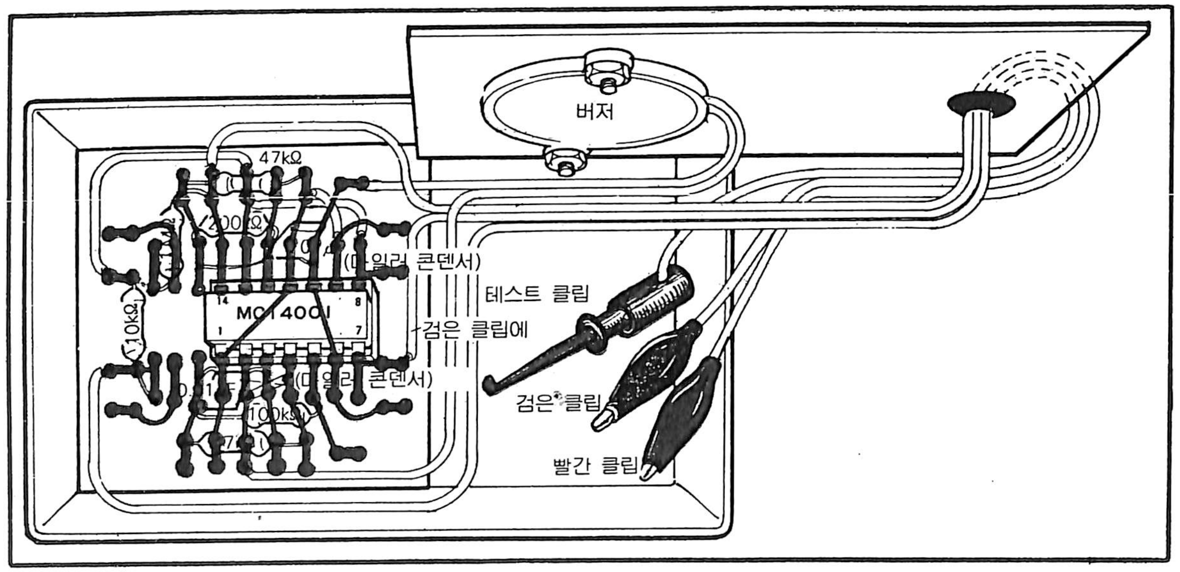
〔사진 3〕 완성된 본기

앞서의 테스트와 같이 변하지 않는 신호뿐만 아니라 차례로 변하는 신호도 체크할 수 있는데, 그때는 소리가 삐이, 부우, 삐이, 부우하고 난다든가 삐룩 삐룩 하고 변하기 때문에 빠른 펄스도 대개 체크할 수 있다.

본기는 C-MOS형 IC를 사용한 회로용으로서 3V 정도부터 15V 정도까지 이대로 체크할 수 있지만, TTL-IC의 회로도 대체로 체크할 수 있으므로 꼭 제작하여 이용하기 바란다.

애널로그회로의 공작에 테스터가 필요하듯이 디지틀 회로의 공작에는 로직 체커가 꼭 필요한 측정기라 할 수 있다.

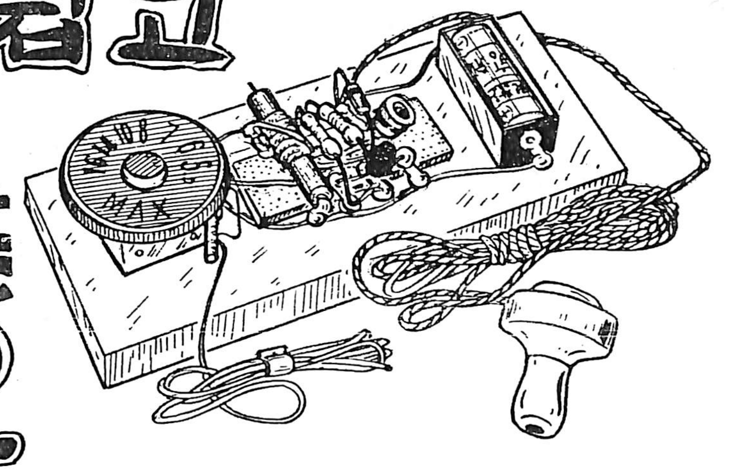
여러분도 이 로직 체커를 사용하여 디지틀회로의 공작에 도전해 보기 바란다. 틀림없이 편리하게 쓸 수 있을 것이다.



부 품 표

IC MC14001	1
IC 소켓 14핀용	1
버저, 프린트 기판, 케이스	각1
절연 클립 빨간색, 검은색	각1
테스트클립 노란색	1
콘덴서 0.01μF 50V 마일러	2
저항 1/4W	
10kΩ, 100kΩ, 200kΩ, 1MΩ	각1
47kΩ	2
고무 부시	1
비스 3×10(없으면 3×12)mm 접시머리	2
2×10mm비스	2
너트 3mmφ	4, 2mmφ 6
비닐선 빨·검·노	각 30cm정도

만들기 쉽고 감도높은 1석이어폰 라디오



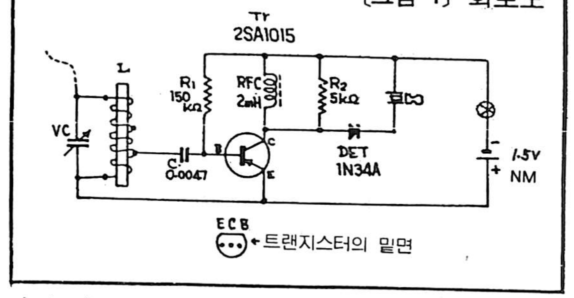
라디오 공작을 아직 해 본 일이 없는 사람도 쉽게 만들 수 있는 트랜지스터 1석의 이어폰 라디오이다.

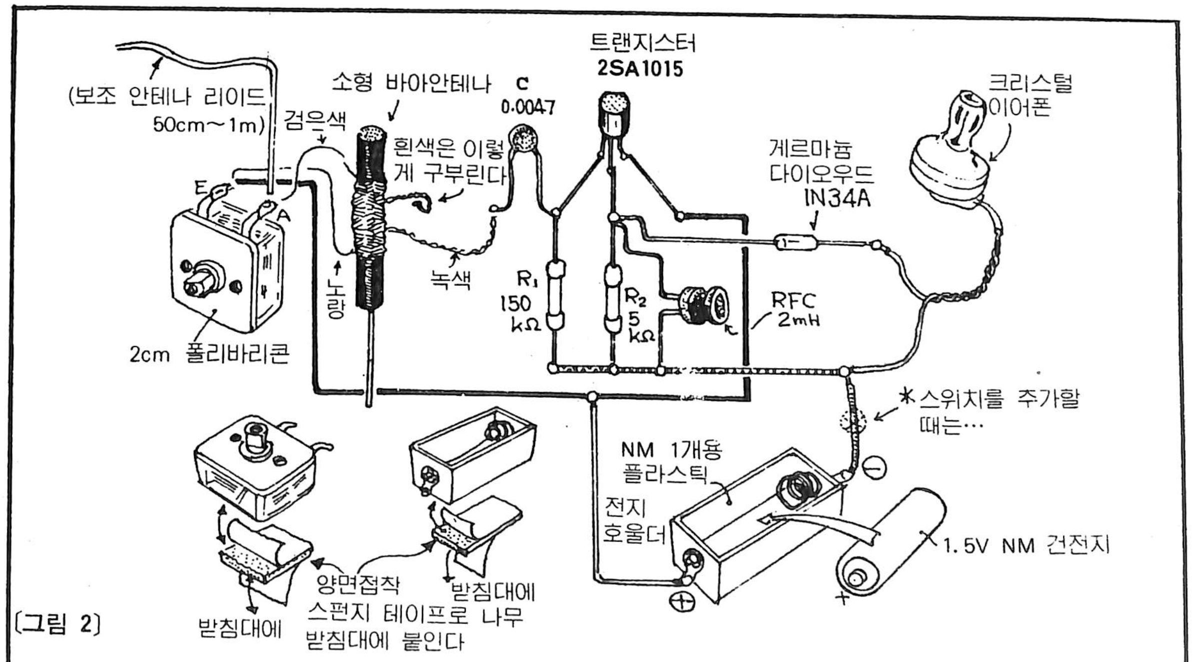
회로는 〔그림 1〕과 〔그림 2〕에서 보는 바와 같이 아주 간단한 구성이며, 트랜지스터는 고주파 증폭으로서 작용한다. 증폭되어 나오는 고주파는 다음에 게르마늄 다이오우드로 검파되어 빼낸 소리의 파형전류가 크리스털 이어폰을 울리게 되어 있다.

이와 같은 회로에서는 트랜지스터로 증폭된 고주파가 고주파 초우크 RFC에서 앞의 바아안테나에 역으로 돌아가 영향을 주면, 발진을 시작하여 방송이 삐이 삐이하고 듣기 싫은 소리로 되어 버리기 쉽다.

이 세트에서는 고주파 초우크와 병렬로 저항 R_2를 넣어 발진을 억제하고 있다.

〔그림 1〕 회로도





〔그림 2〕

그래도 주파수가 낮은 쪽의 방송이 삐이 삐이 하고 나오면 고주파 초우크 RFC를 조금 기울여 주면 발진은 딱 멈추어 버린다.

시험 제작 세트에서는 전파가 강한 곳에서는 바아안테나만으로도 잘 들리지만 50㎝ 정도의 비닐선을 보조 안테나로 하면 충분한 음량으로 즐길 수 있다. 전파가 약한 곳에서는 50㎝~1m 의 비닐선을 사용하여 위에다 매달거나 전등 코오드에 가까이 가져가면 될 것이다.

물론 이 경우는 안테나선의 끝을 직접 전등 소켓에 꽂거나 하면 감전의 위험이 있으니 주의해야 한다! 안테나선을 전등 코오드에 가까이 하거나 코오드 위에 몇번 감기만 하면 고주파는 통해질 것이다.

급조식인 이 세트에서는 스위치를 생략했기 때문에 사용하지 않을 때는 전지를 호울더에서 뺀다. ⊕쪽을 조금 추켜올려 주어도 될 것이다.

전 전류는 대개 1mA이기 때문에 전지는 빼지 않고 두어도 200시간 정도는 쓸 수 있다.

❖ 부품에 대하여

트랜지스터…**2SA1015**

소형 바아안테나…그림과 같이 고정 다리가 붙어 있는 것.

VC…2㎝각의 폴리바리콘으로서 그림과 같이 A와 E의 두 단자가 나와 있는 것.

원판형 다이얼 손잡이…지름 2.5~3㎝로서 사용하는 바아안테나의 축에 맞는 것으로 한다.

게르마늄 다이오우드…**1N34A** 또는 다른 것이라도 검파용이면 쓸 수 있다.

RFC…2mH의 코어 든 고주파 초우크.

고정 저항…2개 모두 1/4W나 1/8W의 P형

R_1 : 150kΩ, R_2 : 5kΩ

콘덴서…0.0047μF(기호표시는 472)의 50V 세라믹 콘덴서

크리스털 이어폰…리이드의 끝에 플러그를 붙인 것도 있지만, 여기서는 플러그가 붙어 있지 않은 납땜용을 쓴다.

전지…1.5V의 NM 건전지

전지 호울더…NM 1개용의 플라스틱제.

4P의 홈 있는 평러그판

배선용과 보조 안테나용으로 바깥 지름 1㎜정도의 비닐선 1m.

길이 8㎜의 나사못 2.3㎜ 너트 2.

나무 받침대…두께 1㎝ 정도로서 5×12(㎝) 정도의 목판.

*폴리바리콘과 플라스틱 전지 호울더의 고정에는 양면 접착의 스펀지 테이프(시이트)를 이용하면 편리하다.

❖ 조립 공작

***평러그판에의 고정배선**…이 세트에는 4P의 홈 있는 평러그판을 발판으로서 이용하는데, 우선 이 평러그판에는 러그의 붙박이 구멍을 이을 비닐선을 납땜한다.

〔그림 3〕 왼쪽과 같이 러그6과 러그8의 붙박이 구멍을 접속하는데, 비닐선을 끊어 양끝 3㎜의 비닐을 벗기고 붙박이 구멍에 끼워 넣어 납땜하면 된다.

트랜지스터 **2SA1015**는 네모난 마아크면을 〔그림 3〕과 같이 안쪽으로 향하여 다리 3개를 각각 러그 2·3·4의 끝 구멍에 납땜한다.

바아안테나는 고정 다리를 〔그림 3〕과 같이 라디오펜치로 구부리고, 필요없는 부분은 자른 다음 러그5의 끝 구멍에 납땜한다.

그리고 나면 고주파 초우크와 저항 2개, 콘덴서를 그림과 같이 각 다리를 구부리고 나머지를 자른 후에 납땜한다.

게르마늄 다이오우드는 다리를 〔그림 3〕과 같이 좀 긴 그대로 구부리고 마지막에 납땜한다.

***나무 받침대에의 고정 배선**…평러그판이 만들어졌으면 나무 받침대 위에 〔그림 4〕와 같이 폴리바리콘과 평러그판, 그리고 플라스틱 전지 호울더를 배치한다.

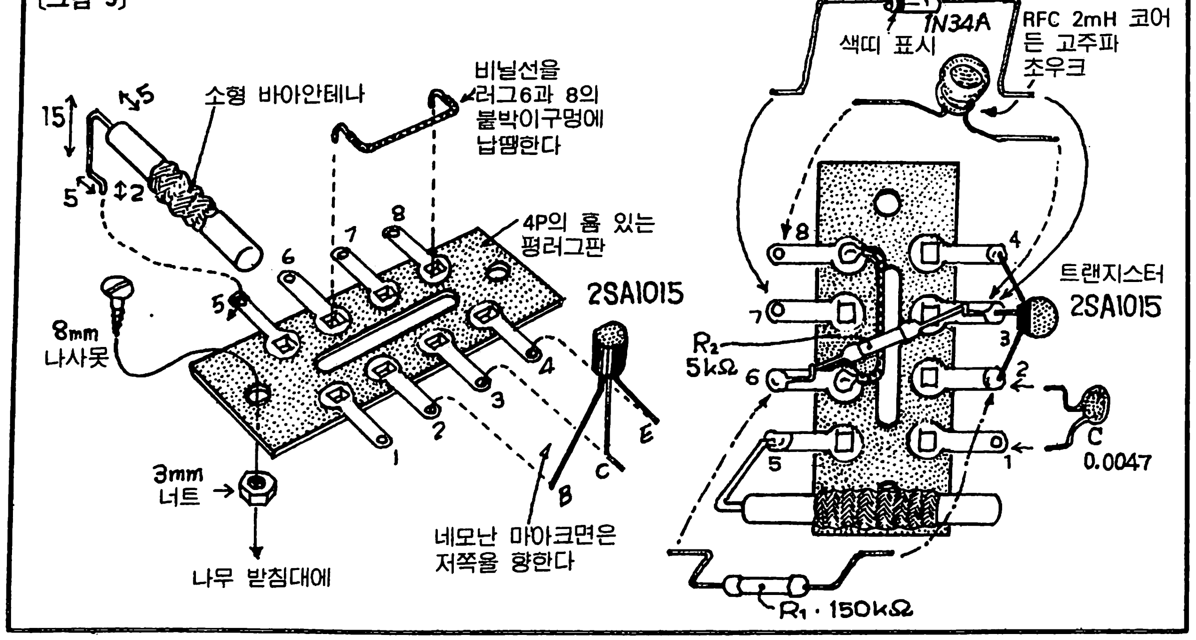
폴리바리콘과 전지 호울더는 〔그림 2〕 아래와 같이 양면 접착 스펀지 테이프를 잘라 붙여 나무 받침대에 고정한다.

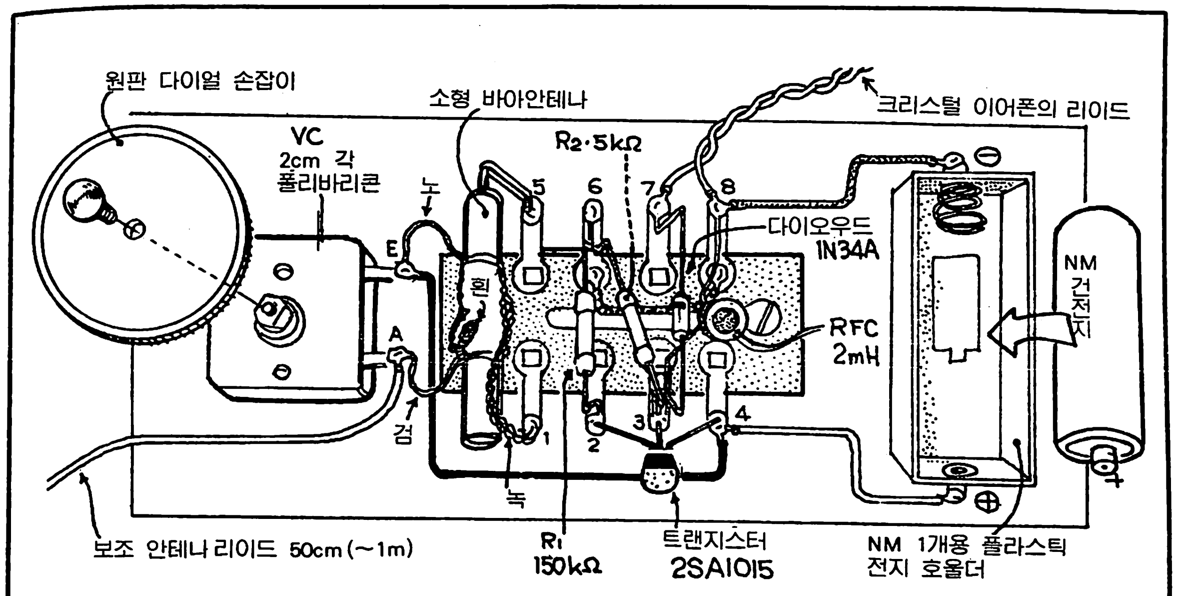
평러그판은 〔그림 3〕의 왼쪽과 같이 8㎜의 나사못으로 나무 받침대에 고정시키되, 평러그판과 나무 받침대 사이에는 3㎜ 너트를 끼우고 그만큼 띄워서 고정한다.

그런 다음에는 나머지 배선을 납땜하면 〔그림 4〕와 같이 완성된다. 세밀한 곳까지 잘 조사해 보고 잘못이 없음이 확인되면 전지를 끼워 시험해 본다.

다이얼을 돌려서 삐이 삐이하고 방송이 들어오면 고주파 초우크를 약간 기울여 보고 삐이 소리가 사라지는 각도로 하면 된다.

〔그림 3〕





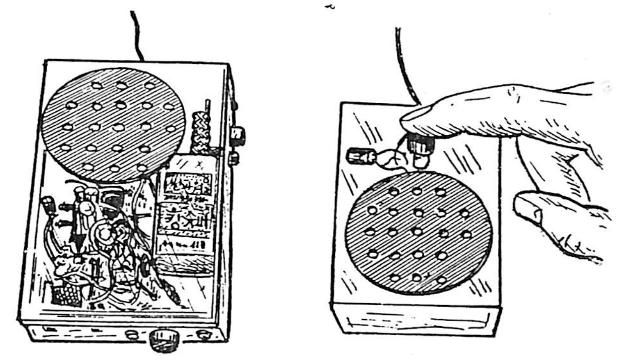
〔그림 4〕

부 품 표

트랜지스터 **2SA1015**	1
게르마늄 다이오우드 **1N34A**	1
2㎝각 2단자 폴리바리콘	1
2.5㎝ 지름 다이얼 손잡이	1
바아안테나	1
2mH 코어 든 고주파 초우크	1
P형 저항 1/4W 150kΩ, 5kΩ	각1
0.0047μF 50V 세라믹(472)	1
크리스털 이어폰(납땜형)	1
1.5V NM전지	1
NM 1개용 플라스틱 전지호울더	1
4P 홈 있는 평러그판	1
지름 1㎜ 비닐선	1m
길이 8㎜ 나사못	2
3㎜ 너트	약간



호출버저가 붙어 매우 편리한 3석 인터폰



대문이나 현관, 안방 사이에 말을 할 수 있는 인터폰을 만들어 보자.

최근에는 쓰기 좋은 IC가 많이 시판되고 있는데, 부품수가 적다는 장점은 있지만 초보자에게는 납땜이 여간 문제가 아니다. 그래서 역시 트랜지스터를 사용하여 누구라도 할 수 있게 하려고 애쓴 것이 본기이다.

회로는 출력에 트랜스를 사용하지 않은 OTL 방식으로서, 부품수를 적게 하기 위해서 간단한 구조로 했다. 이 주회로의 앰프 외에 입출력, 즉 송수신의 전환에 슬라이드 스위치, 호출 버저를 작동시키기 위해서 앰프 입력부에 출력 트랜스를 거꾸로 접속하여 붙였다. 전환 스위치는 쓰기 좋은 면에서 생각하면 푸시버튼식이라야 하겠지만, 값이 비싸다.

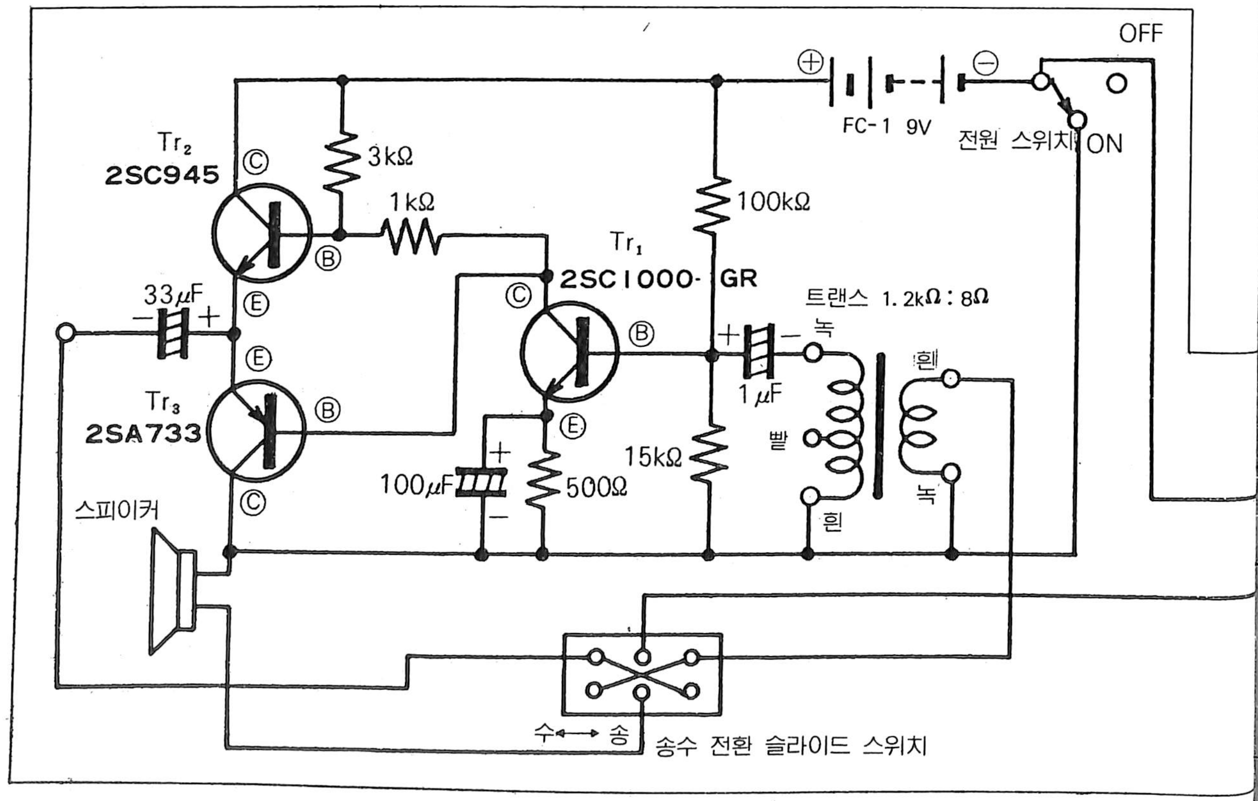
㊄ 부품 모으기

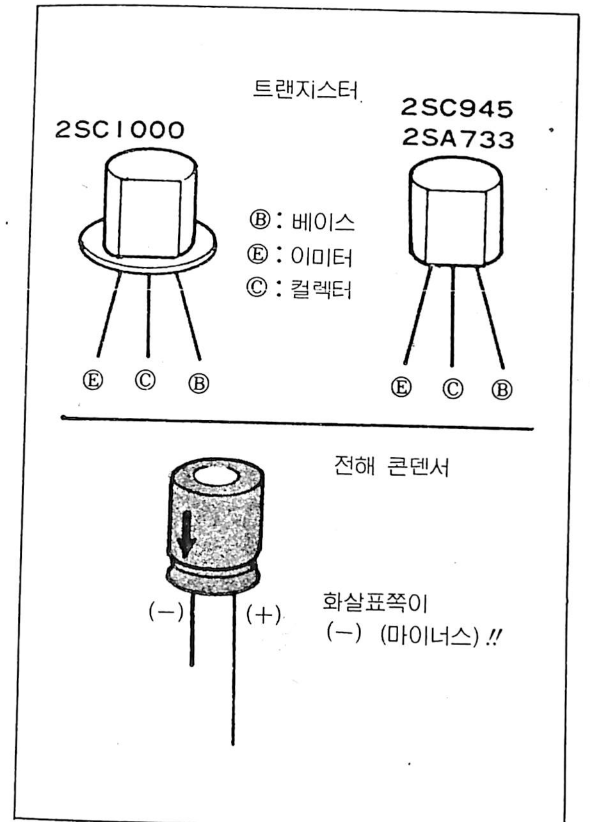
트랜지스터는 2SC1000이다. 이것은 전류 증폭률(hfe)의 차이를 나타낸다든가 BL을 사용하면 hfe가 크기 때문에 발진(삐이 하는 소리를 낸다)하는 수가 있다.

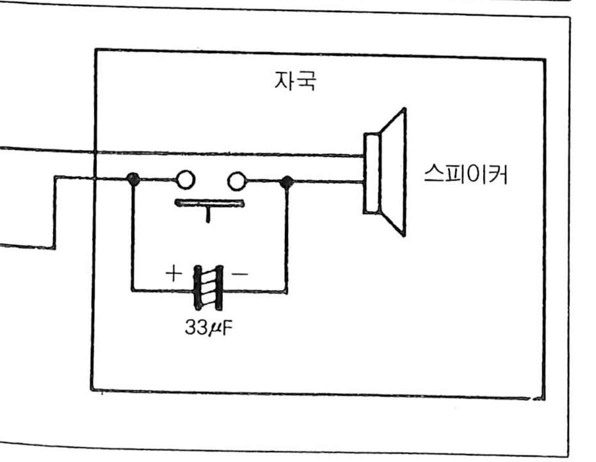
이 경우는 트랜스(리이드 3개)의 흰색으로부터의 선 사이에 3kΩ 정도의 저항을 붙이거나 Tr_1의 Ⓑ-Ⓒ간에 100pF 정도의 세라믹 콘덴서를 붙이면 발진을 방지할 수 있다. Tr_2와 Tr_3은 컴플리멘터리로 되어 있는 트랜지스터이지만 다른 조합이라도 상관없다. Tr_3은 2SB 형이라도 대용할 수 있다. 그때는 1kΩ의 저항을 500Ω 정도로 바꾸면 좋다.

그밖의 저항과 콘덴서는 같은 크기의 값으로 하면 된다. 약간쯤 값이 다른 것은 틀림없이 작동한다. 다만 저항은 회로도 숫자의 약 30% 이내 정도의 범위로 한정시킨다. 스피이커는 5~7센티 정도의 것이 좋을 것이다.

콘덴서의 값은 몇배 정도 달라도 문제가 없지만 호출음의 주파수가 변화한다.







㊄ 제 작 법

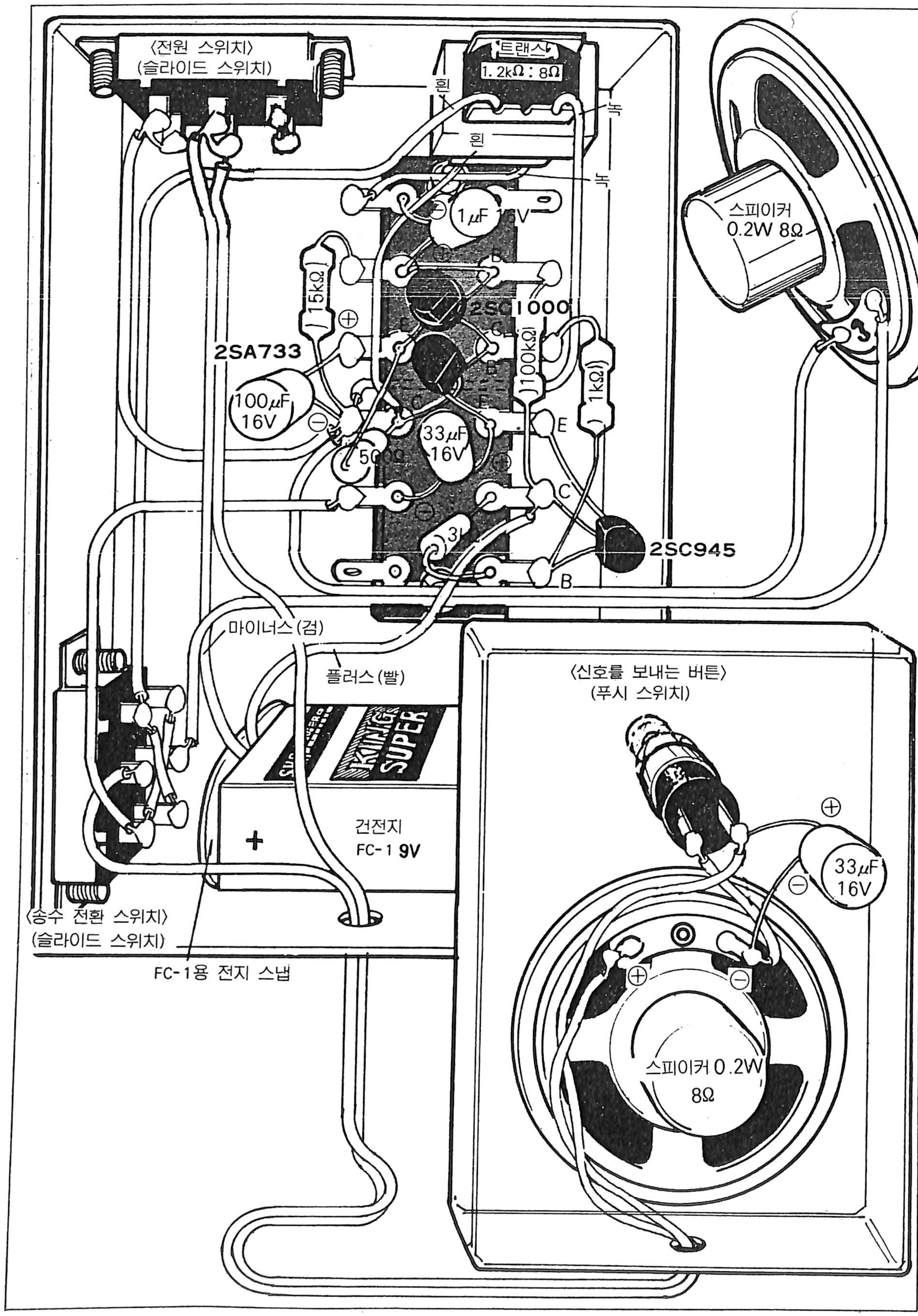
먼저 러그판 위의 부품부터 고정한다. 저항의 방향은 어느쪽이라도 좋고 긴 다리는 납땜을 한 후 잘라 버린다. 트랜지스터와 전해 콘덴서는 극성에 주의하여 틀림없이 고정시킨다. 트랜스는 리이드선의 색깔을 지시되어 있는대로 한다. 이 세트의 트랜스는 1.2kΩ : 8Ω을 사용했는데, 어떤 메이커의 것은 색깔이 반대방향으로 되어 있는 것이 있으므로 주의해야 한다.

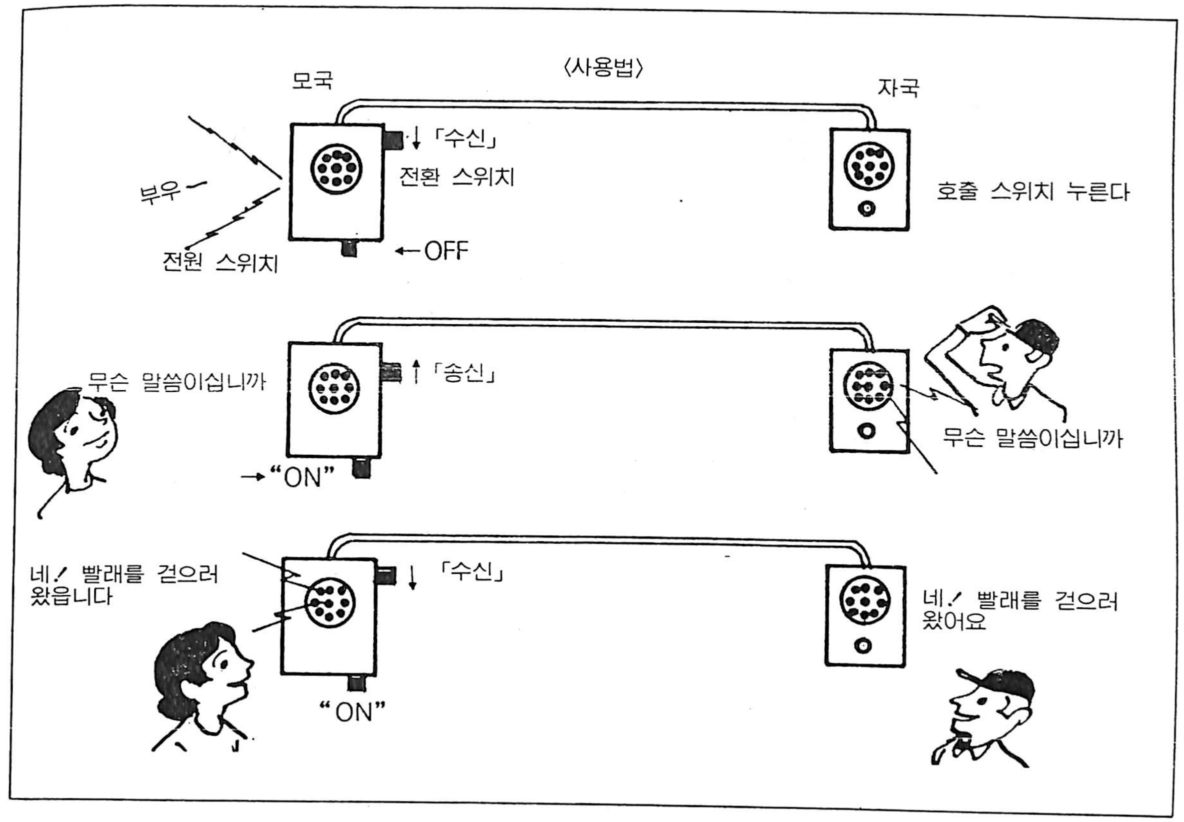
다음에는 케이스에 구멍을 뚫는다. 플라스틱제의 케이스로 했지만, 플라스틱은 깨지기 쉬우므로 미리 납땜인두로 구멍을 뚫어 놓고 작은 줄로 모양을 다듬어 나가도록 하면 될 것이다. 그리고 케이스 가공이 귀찮을 경우는 판지(두꺼운 종이)로 만드는 수도 있다.

케이스에 부품을 고정시킨 다음 다른 부분의 배선을 한다. 플러스는 빨간색, 마이너스는 검은색 리이드 등으로 색깔을 구분해 두면 점검도 쉽게 할 수 있어 편리하다.

㊄ 사 용 법

전원 스위치는 「OFF」(끊음), 전환 스위치는 「수신」으로 한다. 여기서 호출 스위치를 눌러





「부우」 또는 「딩딩-」 하는 소리가 나면 된다. 전원 스위치를 「ON」으로 하고, 송신하면 자국쪽에 소리가 난다. 반대로 수신으로 하면 자국에서 모국으로 말을 할 수 있다.

대화가 끝난 후 「OFF」와 「수신」으로 돌려 두면 처음 상태가 된다. 모국과 자국을 접근시키면 「삐잉」 하는 소리가 나는데, 그것은 하울링이라 하여 스피이커의 소리가 마이크에 들어가서 일으키는 발진이므로 떼어서 사용하면 문제가 없다.

스위치가 「OFF」의 상태에서 뽀옹 뽀옹 하고 발진하면 1μF짜리 콘덴서의 방향(극성)을 한번 더 조사하기 바란다.

부 품 표

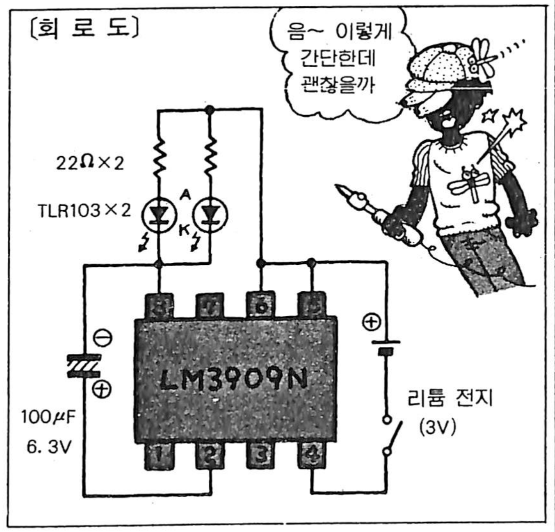
트랜지스터		1kΩ(갈·검·빨)	1
2SC1000	1	500Ω(녹·검·갈)	1
2SC945	1	푸시버튼 스위치	1
2SA733	1	전해 콘덴서	
트랜스 1.2kΩ : 8Ω	1	16V 100μF	1
스피이커 0.2W 8Ω, 5.5센티	2	33μF	2
슬라이드 스위치(6P)	2	1μF	1
6P 펑러그(홈 있는 것)	1	전지 FC-1	1
저항 1/4W P		전지 스냅	1
100kΩ(갈·검·노)	1	케이스	2
15kΩ(갈·녹·오)	1		
3kΩ(오·검·빨)	1		

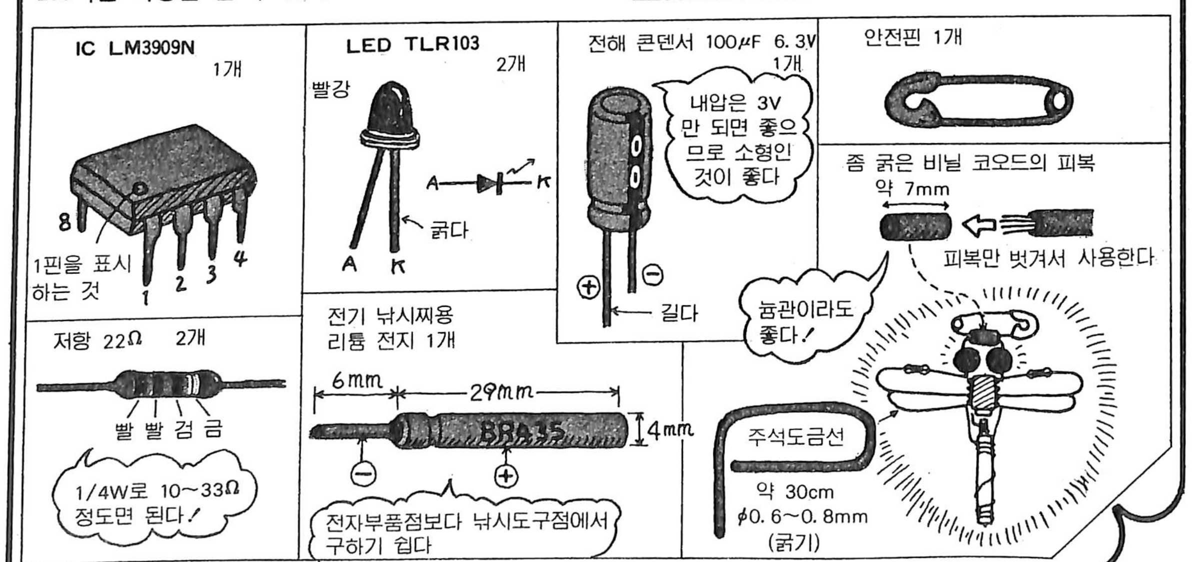
잠자리의 눈이 반짝반짝! 잠자리 브로우치

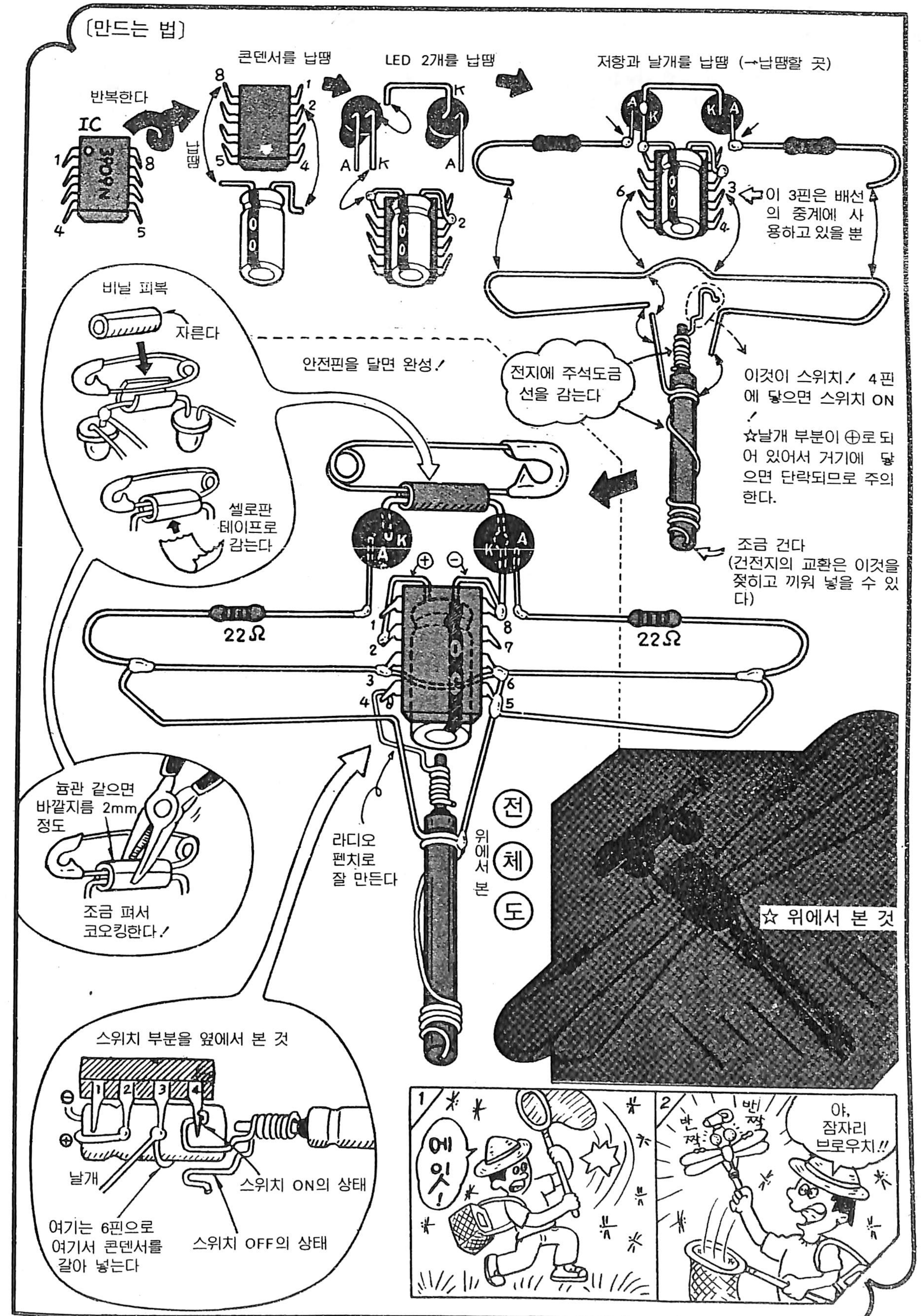


잠자리 눈이 반짝반짝 빛난다. 이 브로우치는 외형 그대로 「잠자리 브로우치」라 해 두자. 부품은 완전히 노출되어 부품 자체가 잠자리가 된다. 만들고 보니 꽤 그럴 듯한 디자인이다. 이제 우리들의 동심을 손짓해 주던 고추잠자리도 자취를 감추고 낙엽지는 계절이지만 한마리(몇마리라도) 만들어 가슴이나 모자에 달아 보면 어떨까?

부품은 단지 6개와 전지뿐. 제작은 30분만 수고를 하면 완성시킬 수 있는 간단한 것이다. 잠자리의 형태가 포인트이므로 선은 정성을 다해서 잘 구부릴 것. 그리고 납땜도 확고히 하도록. 기판을 사용하지 않은 공중배선이기 때문에 관계없는 곳이 붙어 버리면 제대로 작동하지 않는다. 그런데 잠자리의 꼬리 부분은 전지 낚시찌용의 리튬 전지. 형체는 작지만 이것으로 연속 200시간 이상을 켤 수 있다.







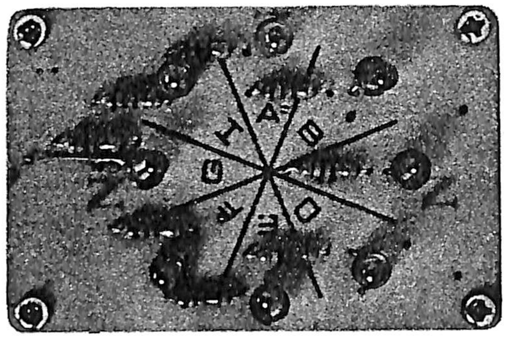
포켓용 초미니 루울렛



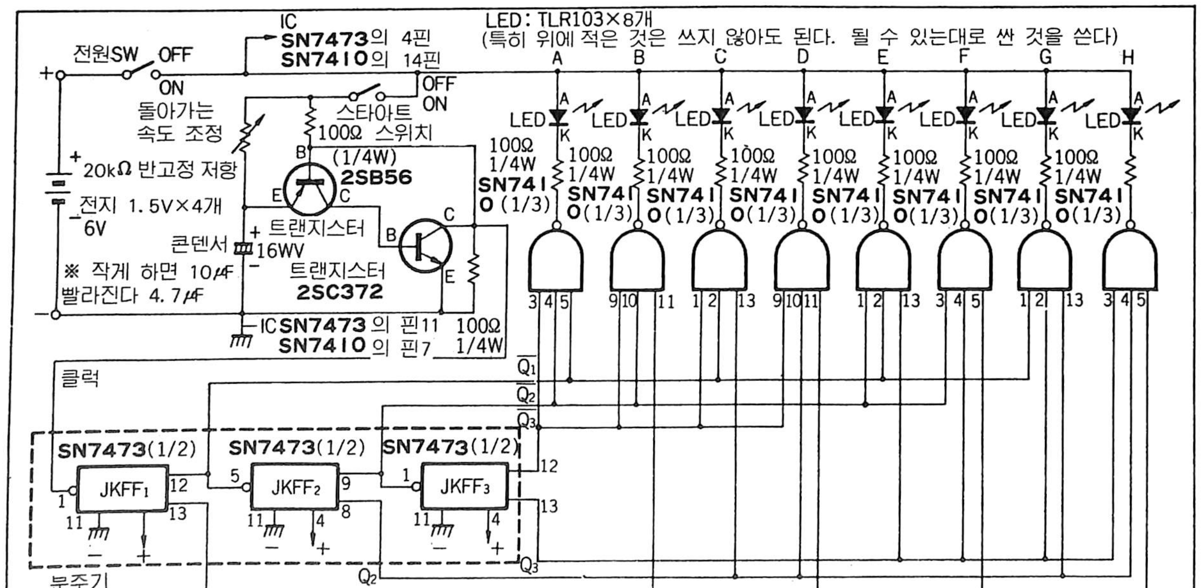
스타아트 스위치를 넣으면 8개의 LED로 된 원에 차례로 불이 켜진다. 스타아트 스위치를 끊으면 불이 꺼지므로 어디서 불이 꺼지는지를 친구들과 함께 맞히면 재미있을 것이다. 불빛이 빙글빙글 도는 속도를 자기가 조정할 수 있어서 재미있게 가지고 놀 수 있다.

◘ 본기의 회로

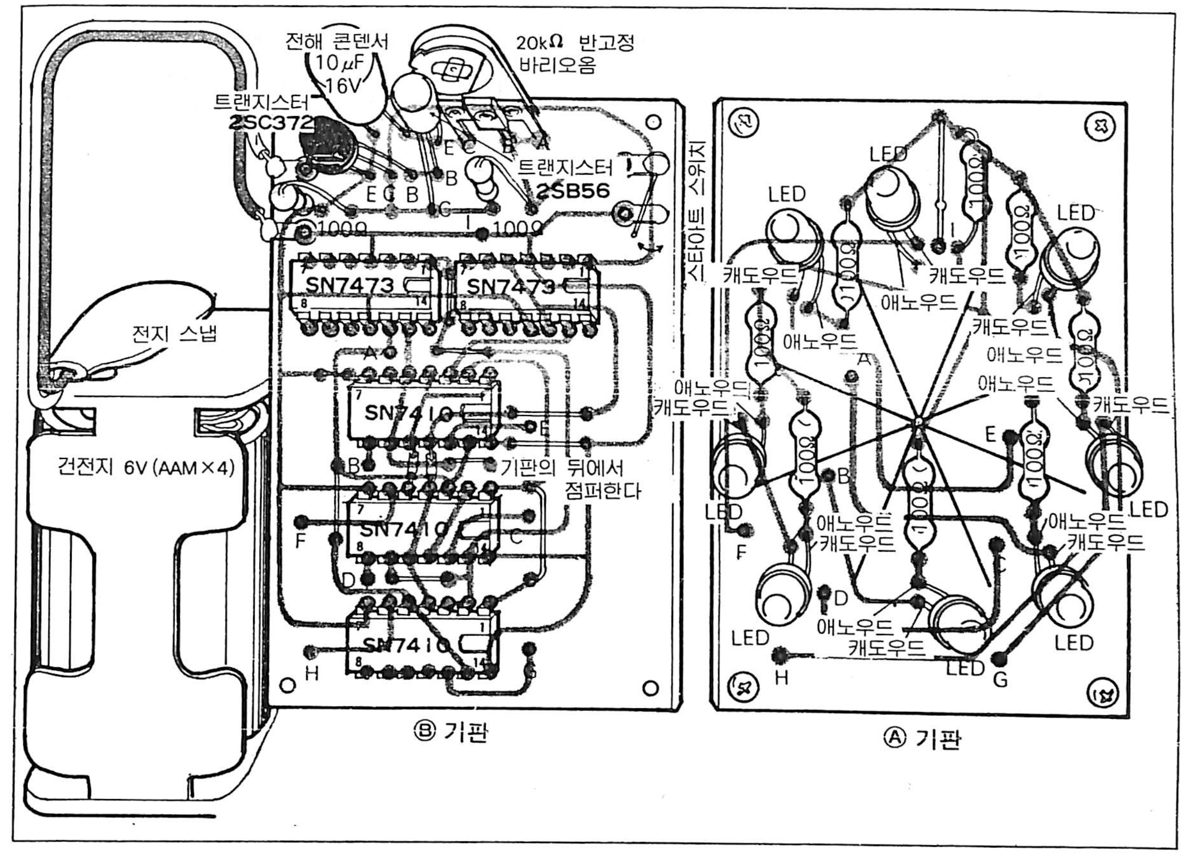
이 초미니 루울렛은 〔그림 2〕와 같이 크게 나누어 세 부분으로 되어 있다. 그 하나는 발진회로인데 트랜지스터(**2SB56**과 **2SC372**) 2개와 콘덴서, 저항에 의하여 발진한다. 그리고 20kΩ의 반고정저항과 콘덴서의 관계에 따라 발진하는 주파수가 달라진다. 이것을 이용하여 20kΩ 반고정



〔사진 1〕 본기의 윗면 패널

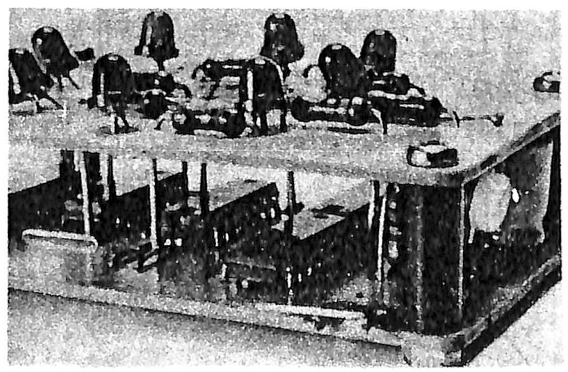


〔그림 1〕 초미니 루울렛의 전체 회로도



저항의 값을 변화시키면 발진 주파수가 달라지므로 빙글빙글 도는 빛의 속도를 조절할 수 있다.

또 하나의 블록은 분주기라는 것이다. 이것은 SN7473이라는 IC 2개에 의하여 만들어져 있다. 이 IC는 JK 플립 플롭이 2개 들어 있다. 분주기의 작용으로서는 발진기로부터의 클럭 펄스를 1/2씩 작게 해 가는 것인데, 3개째의 디코우더로 그 분주기에서 나온 각각 다른 펄스를 이용하여 LED가 A~H까지 변하게 되어 있다(〔그림 3〕).



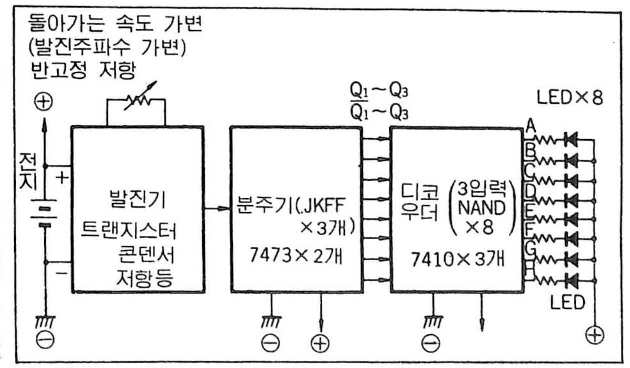
〔사진 2〕 접속부의 상태. 오른쪽 끝에 반고정 VR이 보인다

◘ 부품에 대하여

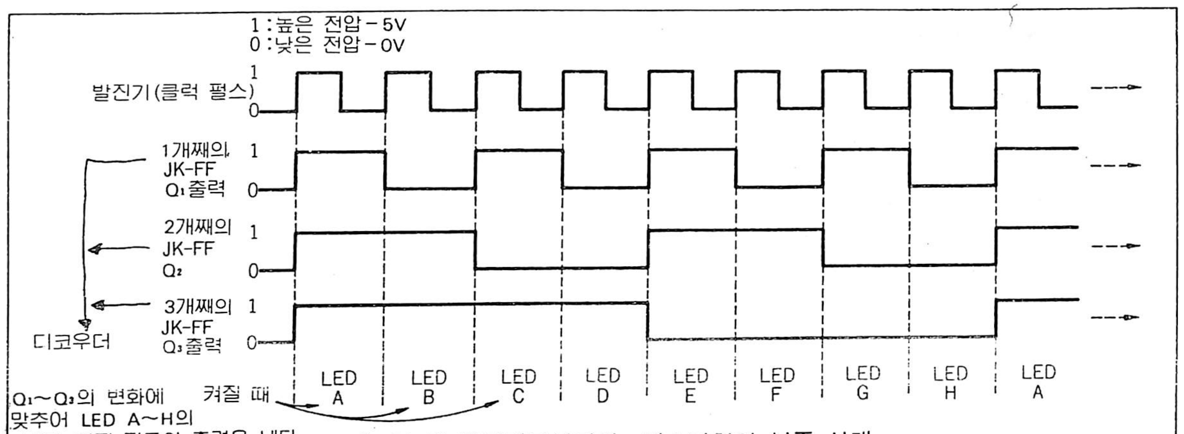
IC는 모두 5개로서 **SN7473**이 2개, **SN7410**이 3개이다. 트랜지스터는 낯익은 **2SC372**와 **2SB56**이다. **2SC372**는 그 밖에 **2SC945**로 대용할 수 있으므로 구하기 쉬운 것을 사용하기 바란다.

또 **2SB56**은 **2SB77**이나 **2SB187** 등도 같이 쓸 수 있다.

LED는 특별히 지정은 없고, 8개나 사용하므로 될 수 있는대로 싼 것을 사용하면 초미니 루



〔그림 2〕 본기의 블록선도



〔그림 3〕 발진기로부터의 펄스파형의 분주 상태

울렛을 매우 싸게 만들 수 있다. 다른 필요한 부품에 대해서는 부품표를 참고하고, 또 부품을 보는 법에 대해서는 〔그림 4〕를 참고하기 바란다.

◘ 제작해 보자

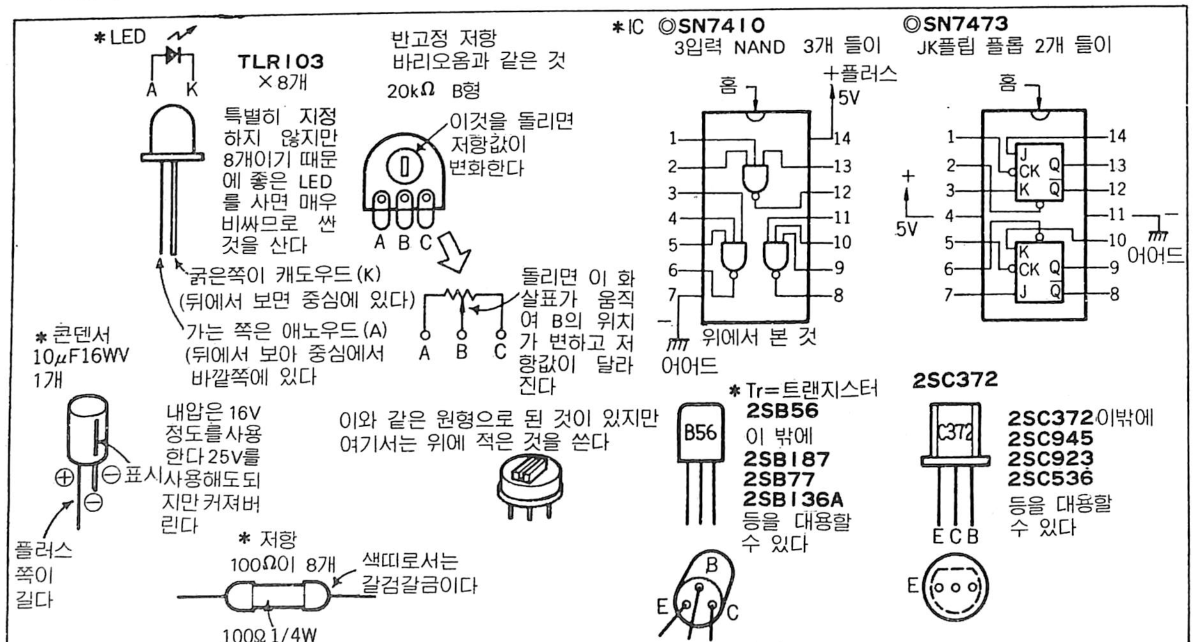
초미니 루울렛은 2단으로 되어 있으며, 2단째 ⓐ는 LED×8개와 저항 8개가 붙어 있다. 또 1단째 ⓑ는 Tr, IC 등이 다닥다닥 붙는다. 주의할 점으로서 ⓐ기판과 ⓑ기판을 도금선(9개)으로 접속하므로, 프린트 기판을 만들 때 그 도금선의 위치를 틀리지 않게 해야 한다. 구멍 뚫린 기판은 이미 구멍이 뚫려 있기 때문에 별로 주의할 것도 없을 것이다.

만일 움직여 버리면 나중에 다시 조정할 경우에 도금선 같으면 곤란하고, 리이드선으로 해두면 움직일 수 있기 때문에 수월하게 기판을 만들 수 있다. 초보자 같으면 구멍 뚫린 기판(IC용 DIP)을 사용하여 리이드선으로 ⓐ와 ⓑ기판

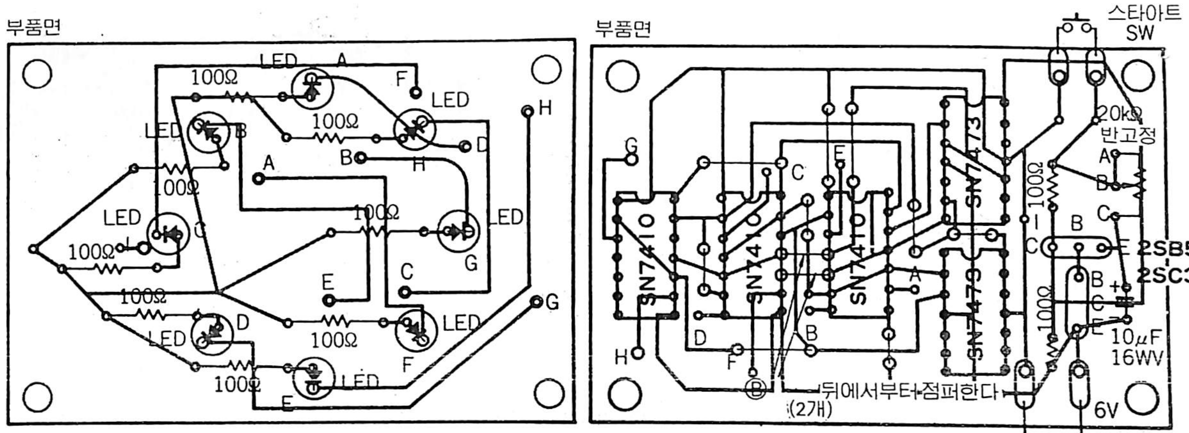
분주기 출력						디코우더 출력							
Q_3	Q_2	Q_1	$\bar{Q}_3$	$\bar{Q}_2$	$\bar{Q}_1$	A	B	C	D	E	F	G	H
0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0

0 : 낮은전압 0V
1 : 높은전압 5V
0일 때 LED는 켜진다

□ 진리값표 □



〔그림 4〕 본기에 쓰인 부품의 데이터



〔그림 6〕 본기의 프린트 패턴(원치수) Ⓐ기판(좌), Ⓑ기판(우)

과 같이 접속하는 것이 간단하다.

에칭을 하려는 사람을 위해서 원치수 크기의 프린트 패턴을 실어 두었다(부품면과 동박면을 틀리지 않도록).

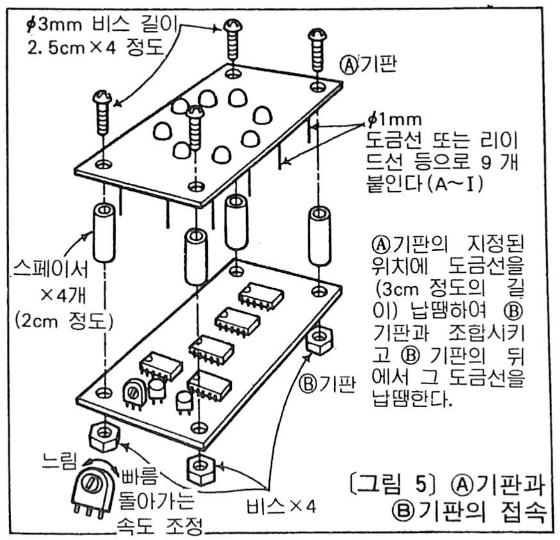
부품을 붙일 때는 점퍼를 먼저 붙인다.

◘ 조정하는 법

ⓐ와 ⓑ기판과의 접속이 되었으면 전지 스냅에 전지를 끼운 전지 박스(1.5V×4)를 접속한다.

이때 ⊕와 ⊖가 반대로 되지 않도록 주의하기 바란다. 반대로 붙이면 IC나 Tr, LED가 파괴되어 버린다.

전지가 붙었으면 전원 스위치를 ON한다. 이 A~H까지의 LED 중 어느 하나가 켜진다 (빙글빙글 도는 속도 조정용 반고정 저항은 한가운데쯤으로 한다). 아무것도 켜지지 않을 때는 전원 스위치를 곧 끊고 ⓐ와 ⓑ와의 접속이나 LED의



〔그림 5〕 Ⓐ기판과 Ⓑ기판의 접속

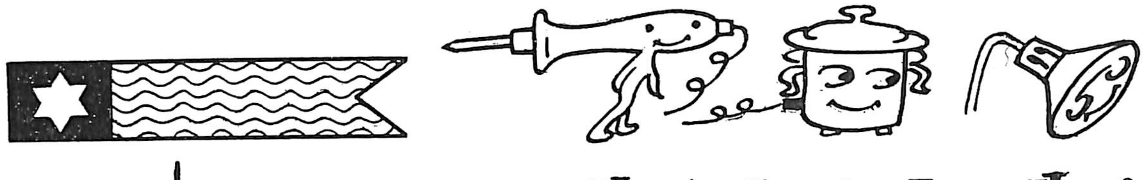
A(애노우드), K(캐도우드)의 방향이나 IC, Tr의 방향을 한번 더 잘 보아야 한다.

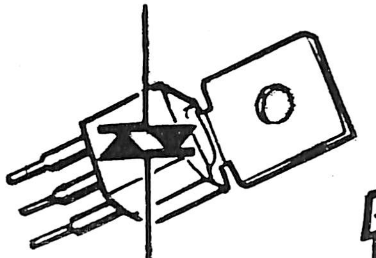
켜지면 스타아트 스위치를 ON으로 한다. 빛은 빙글빙글 돈다. 돌지 않을 때는 빙글빙글 도는 속도 조정을 「느림」이나 「빠름」 방향으로 차례로 돌려 보자. 그래도 안되면 발진기 주변을 다시 살펴 본다.

빙글빙글 돌기 시작하면 돌아가는 속도 조정용을 돌려 보고 마음에 드는 속도로 만들어 완성한다. 너무 빠른 방향으로 하면 멈추어 버린다.

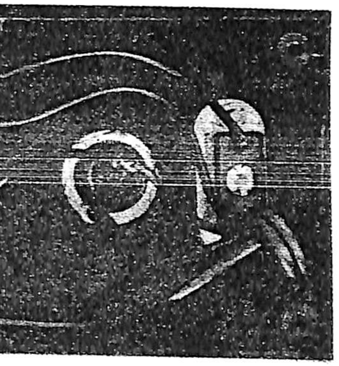
부 품 표

IC SN7410 ……………… 3, SN7473 …………… 2
트랜지스터 2SC372, 2SB56 …………………… 각1
LED TLR103 ……………………………………… 8
저항 반고정 저항 20kΩ B형 …………………… 1
100Ω 1/4W …………………… 10
AAM 전지 ………………………………………… 4
6V 전지 박스, 전지스냅 ………………………… 각1
기판 ………………………………………………… 1
전원 SW, 푸시 버튼 SW ………………………… 1
스페이서, 비스, 도금선 등 ……………………… 약간





납땜, 전열기, 백열전구등을 제어
트라이액+다이액으로 구성된 파워·콘트롤러의 제작



「납땜을 깨끗이 하자!」이렇게 생각하는 사람은 적지 않을 줄 안다. 그러나 납땜이 깨끗하게 되어 있는 프린트기판 등은 보기도 좋거니와, 그것은 단번에 성공할 확률이 높은 것이다. 납땜을 깨끗이 하려면 여러가지 방법이 있지만, 역시 숙련이 필요한 것 같다. 이것만은 여러분이 스스로 연습을 해 보는 수 밖에 없다. 또 납땜인두의 인두 끝이 과열되는 것을 방지함으로써 납땜을 더욱 깨끗이 할 수 있다. 과열된 인두 끝에는 산화피막이라는 막이 생겨 납이 붙는 상태도 좋지 않고, 납땜한 후에도 금방 납이 떨어지는 등 깨끗이 되지 않는 원인이 된다.

보통 여러분이 사용하고 있는 납땜인두는 콘센트 플러그를 빼지않는 한 AC100V가 걸린 그대로의 상태가 되어 인두 끝은 아무래도 과열만 될 뿐이다.

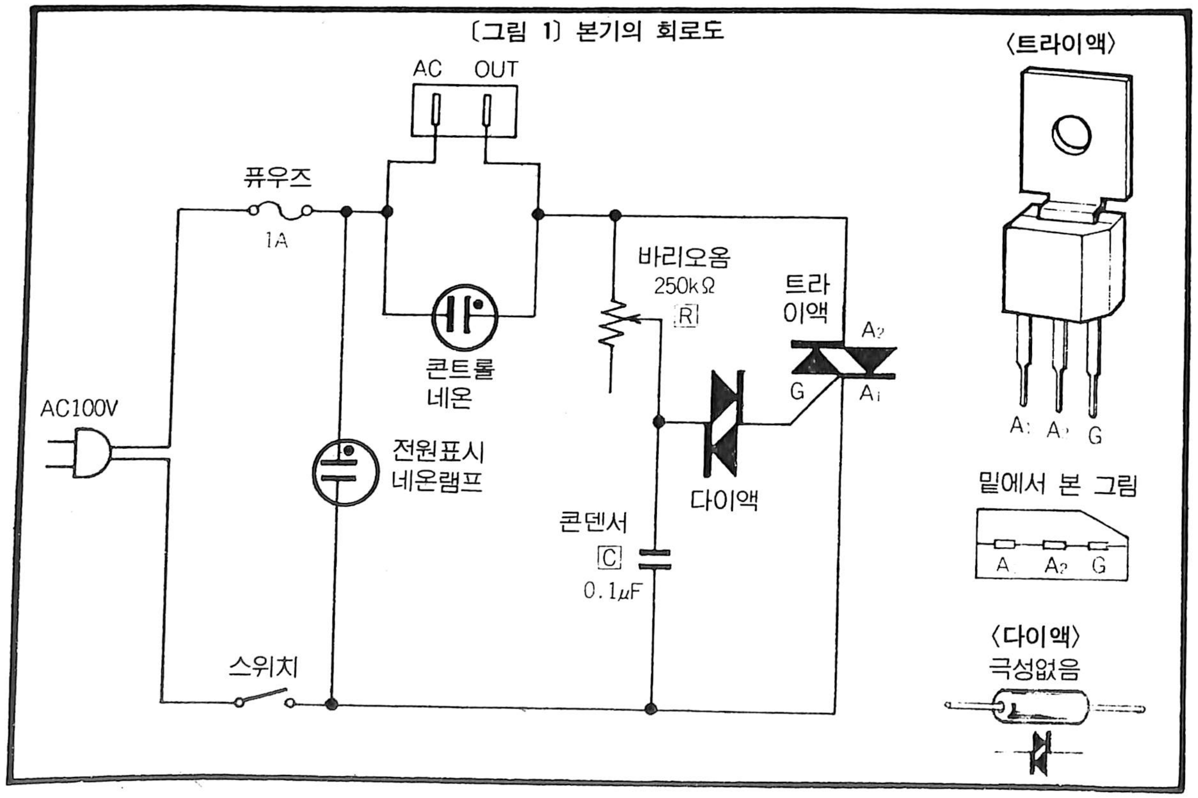
그래서 여기서는 그런 경우에 꼭 필요한 전압 콘트롤러를 제작해 보았다. 본기는 AC100V를 AC50V~100V로 콘트롤할 수 있기 때문에 납땜인두의 과열방지 외에 선풍기나 모우터, 백열전구(형광등은 안된다)등을 여러분의 마음에 드는 속도와 밝기로 조정할 수 있어서 매우 편리하게 쓸 수 있다.

◈ 회 로

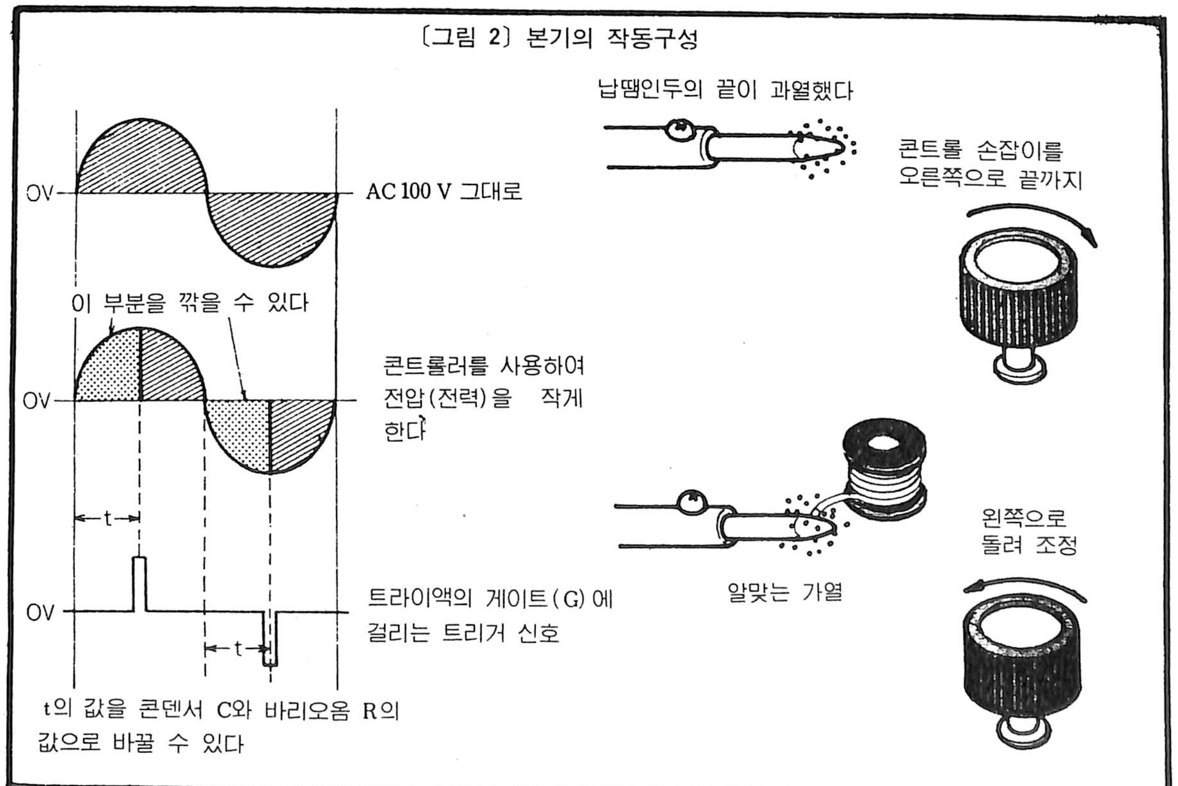
〔그림 1〕이 본기의 회로도이다. 퍽 간단하지 않은가. 본기에서는 회로도만 보아도 알 수 있듯이 트라이액을 작동시키기 위해서 다이액을 트라이액의 게이트(G)에 접속한다.

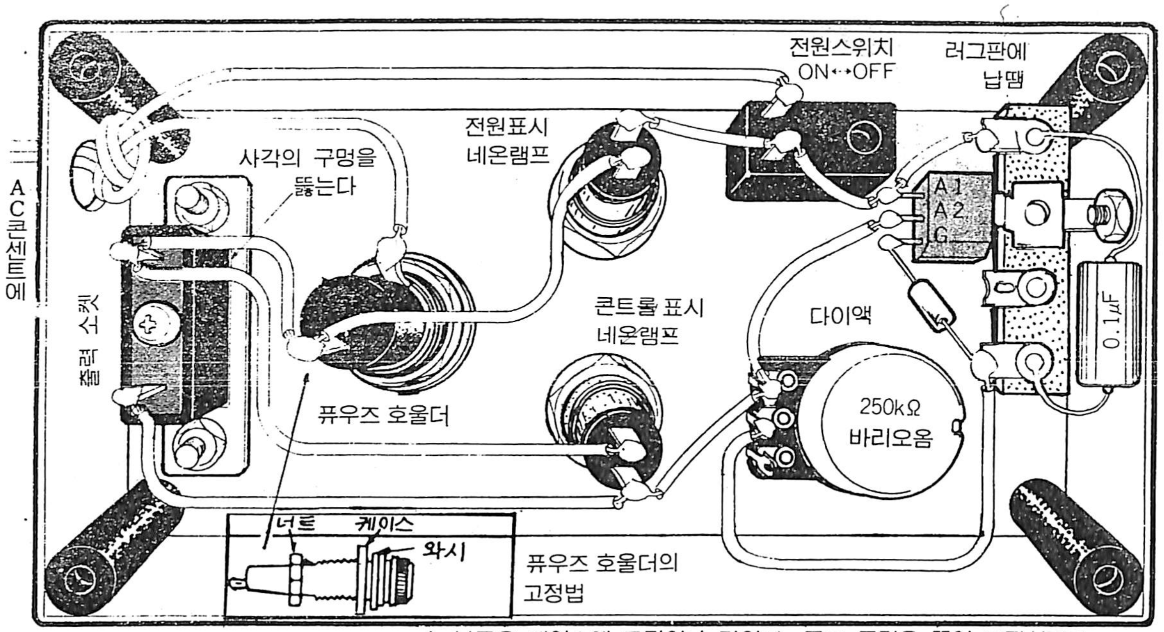
이 다이액에는 극성이 없고, 양 끝에 있는 일정 이상의 전압을 걸면 갑자기 ON이 되어 전류가 흐르는 성질이 있다. 다이액에 바리오옴과 콘덴서로 전압을 걸면 다이액에는 트라이액의 애노우드보다 위상이 늦은 신호가 가해진다. 이때 바리오옴의 값을 바꾸어 다이액이 ON이 되는 전압을 가해 줌으로써 트라이액을 콘트롤할 수 있는 것이다. 즉 바리오옴의 저항값을 바꿈으로써 부하에 흐르는 전압을 50~100V로 콘트롤할 수 있다.

〔그림 1〕 본기의 회로도



〔그림 2〕 본기의 작동구성





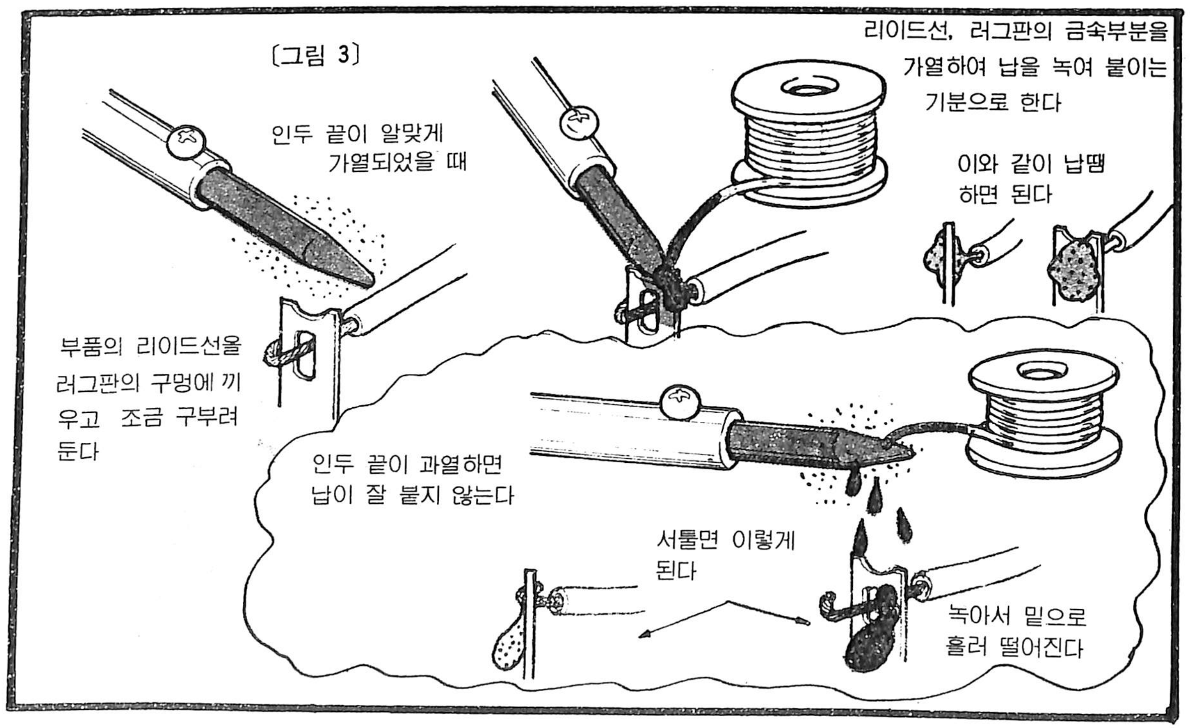
☆ 부품은 케이스에 드릴이나 리이머, 줄로 구멍을 뚫어 고정시킨다

◈ 부품에 대하여

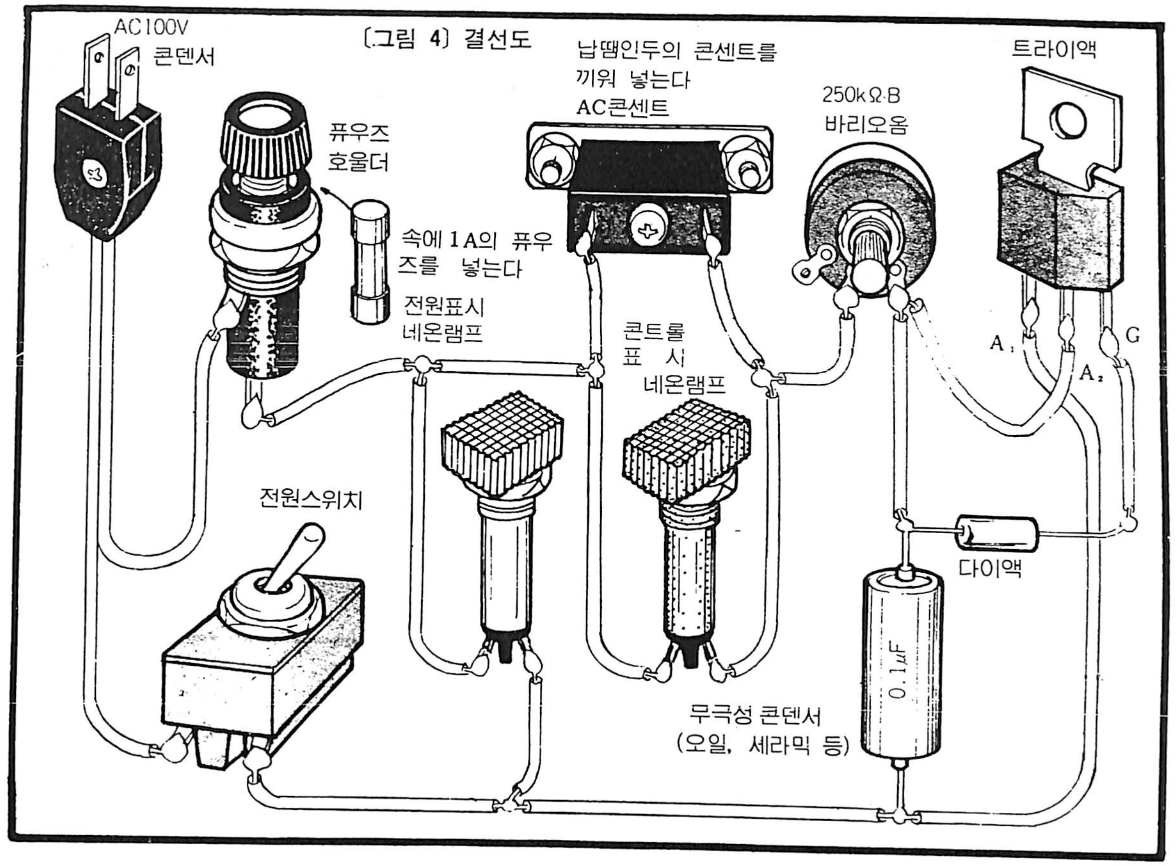
본기에 사용한 부품은 그다지 특수한 것이 없으므로 무난히 입수할 수 있을 것이다. 또 본기는 키트를 구해서 만들어도 좋을 것 같다.

◈ 제 작

제작은 그다지 어렵지 않다. 그런데 키트로 만들 경우에는 먼저 부품을 케이스에 고정시킨 다음에 배선을 하지 않으면 안된다. 배선을 먼저 하면 케이스에 부품을 고정시킬 수 없게 된다.



〔그림 4〕 결선도



또 본기는 AC100V를 사용했기 때문에 부품의 배치도 한곳에 모이지 않도록 주의하여 배치하도록 한다. 배선에 사용하는 비닐선도 조금 굵은 것을 사용하기 바란다. 실체도를 보고 그와 같이 결선하면 틀림없을 것이다.

◈ 끝으로

거듭 말하지만 AC100V를 사용하기 때문에 감전에 주의해야 한다. 본기는 여러가지에 활용될 수 있으므로 여러분이 머리를 짜내어 응용해 보자.

부 품 표

트라이액 내압 200V	1	퓨우즈 호울더	1
다이액	1	퓨우즈 1A	1
콘덴서 0.1μF 600WV	1	출력 소켓(AC콘센트)	1
바리오옴 250kΩ(B)	1	러그판	1
스위치 2P(토글스위치)	1	케이스(그림참조)	1
네온램프	2	AC 코오드, 플러그 있는 것	1

여자친구의 호신용으로 선물하자!
치한격퇴버저



낙엽이 우수수 바람에 날려 가는 호젓한 가을밤, 공원을 산책하는 것은 젊은 시절의 로맨스, 그러나 여성의 경우 그 시적(?)인 산책에 위험을 느낀다면 너무 소심한 것일까? 그럴 경우 가지고 있으면 든든한 것이 이 치한격퇴 버저이다.

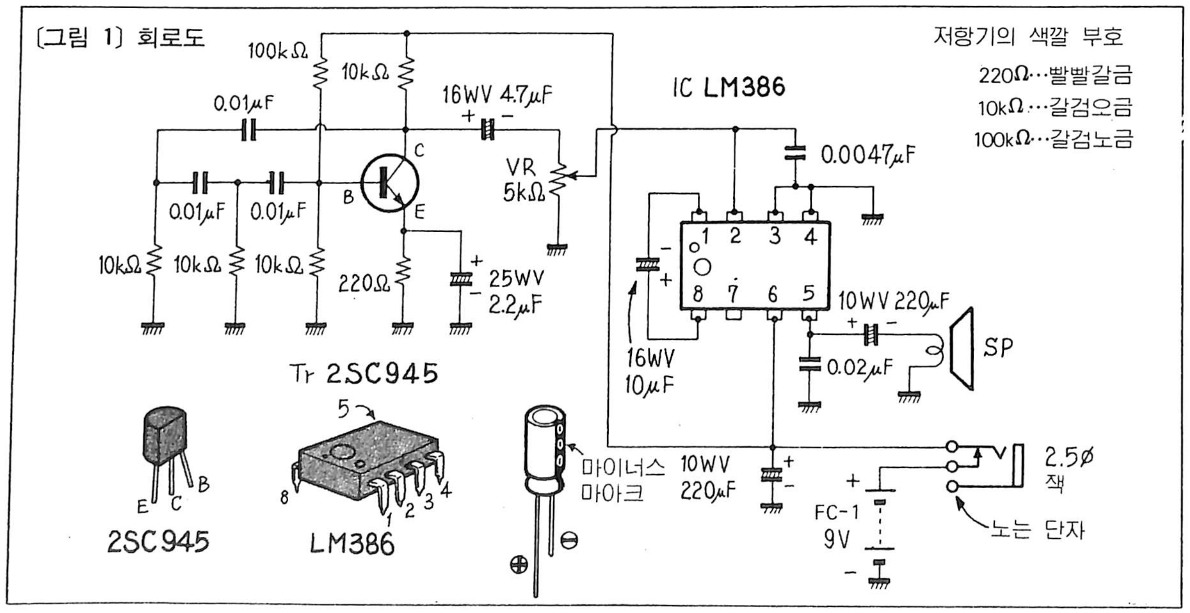
여러분의 여자 친구에게 선물로 주면 틀림없이 데이트 약속을 해 줄 것이다.

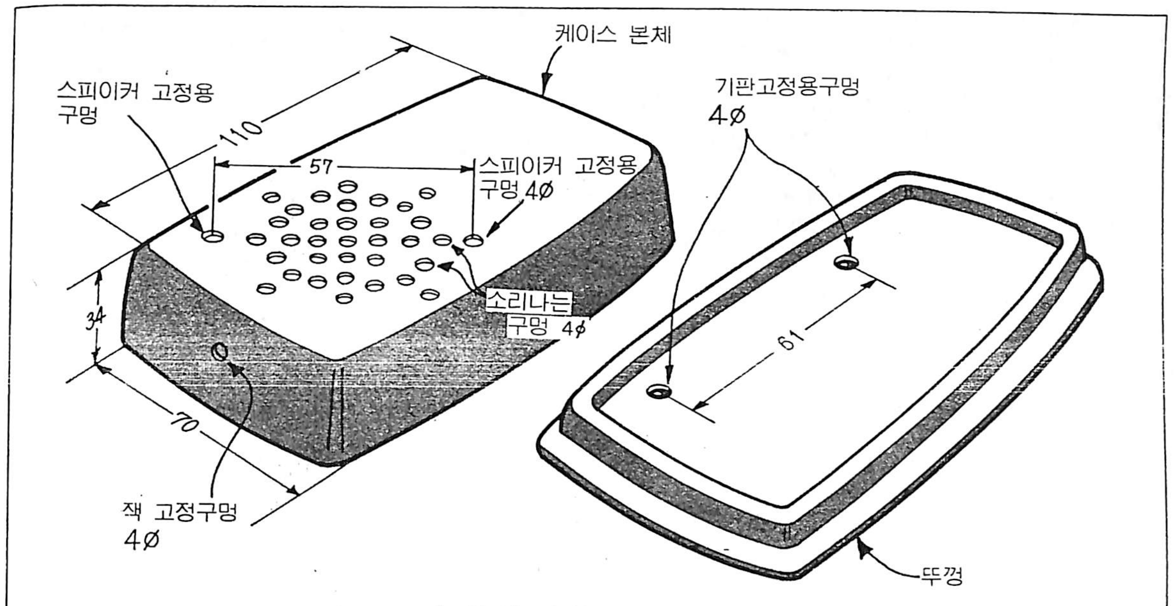
回 회로의 설명

2SC945 1석에 의한 위상발신기인데, 약 1 kHz를 발신시킨다. 음량조정의 VR를 통하여 메인 앰프(**LM386**)로 스피이커를 울린다.

전원 스위치는 미니 잭의 스위치를 이용하고 있다. 잭의 수컷을 꽂아 두면 전원은 OFF, 잭을 빼면 전원은 ON이 되어, 시끄러운 전자음이 스피이커에서 난다. 잭은 빼기 쉽게 20㎝ 정도의 비닐선을 납땜해 둔다(〔그림 4〕, 〔실체도〕 참조).

〔그림 1〕 회로도





〔그림 2〕 케이스의 가공

回 제 작 법

스피이커는 고정쇠가 있는 소형이 편리하다.

메인 앰프의 IC **LM386**은 C-MOS가 아니므로 납땜할 때 너무 신경질이 되지 않아도 될 것이다. 다만 납땜은 1㎜φ보다 가는 것을 사용하여 깨끗이 납땜하기 바란다.

전해 콘덴서의 220μF은 될 수 있는대로 크기가 작은 10V 내압짜리를 사용한다. 16V나 25V라도 회로상에서는 작동하지만 내압이 큰 콘덴서는 형체가 커지고, 케이스에 들어가지 않게 되는 수가 있다. 그리고 전해 콘덴서의 2.2μF, 4.7μF, 10μF은 모두 10μF이라도 된다.

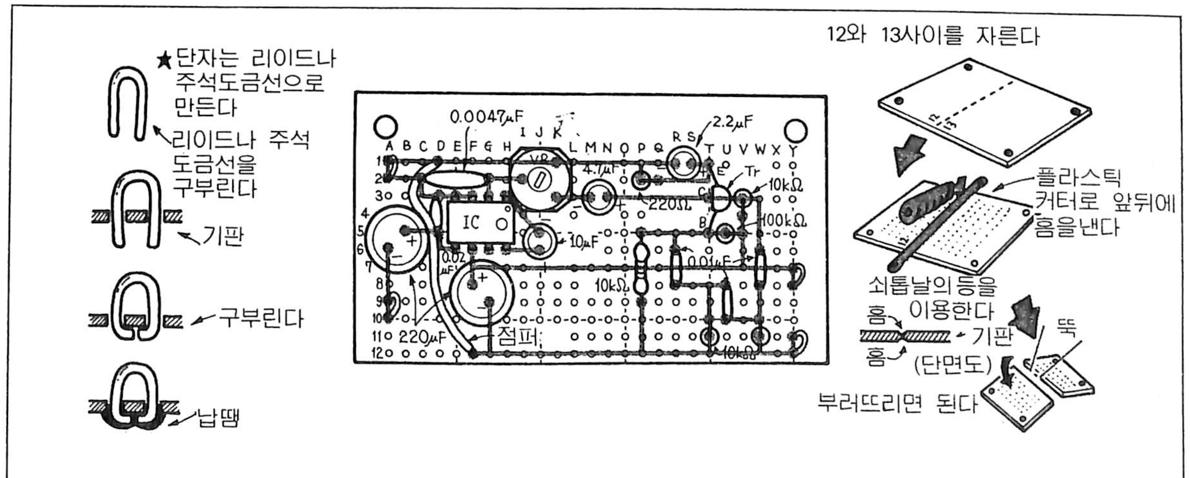
케이스는 플라스틱의 반찬 그릇을 사용한다. 여기서 큰 음을 내는 포인트는 소리 구멍(소리가 나는 구멍)을 귀찮아하지 말고 똑바로 뚫는다(〔그림 2〕 케이스의 가공 참조).

이런 작은 케이스지만 일단 스피이커박스로 되어 있기 때문에 그 점을 생각해서 만든다.

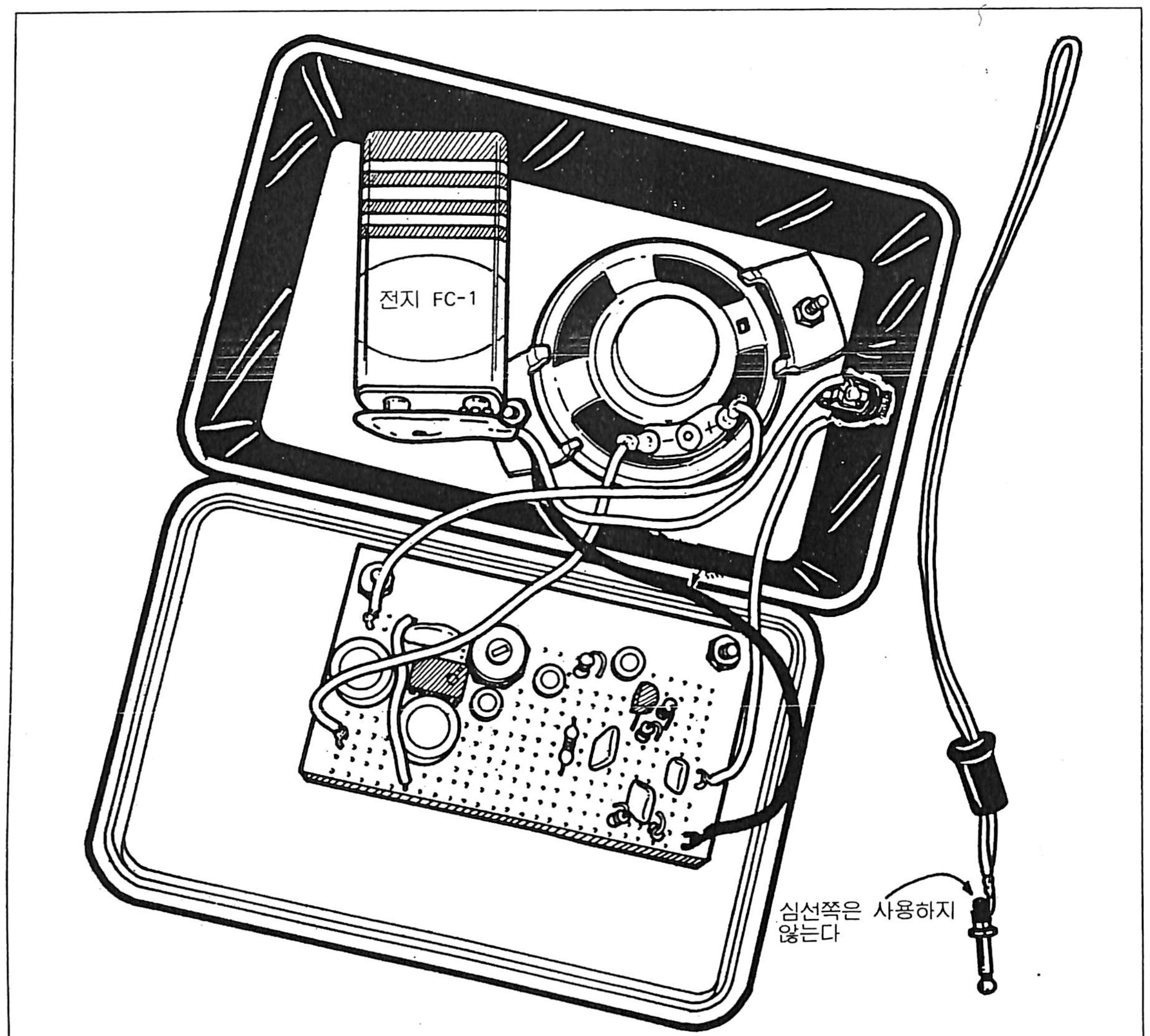
回 사 용 법

핸드백에 가만히 넣어 다니다가 위급할 때 잭을 뽑는다. 또 최근에 흔히 있는 「날치기」에 대해서는 쇠사슬 등으로 잭을 손 같은 곳에 고정시키고 본체를 백에 넣어 둔다.

사용법은 그 밖에도 여러가지가 있을 줄 안다.



〔그림 3〕 기판의 제작법



〔그림 4〕 실체배선도

부 품 표

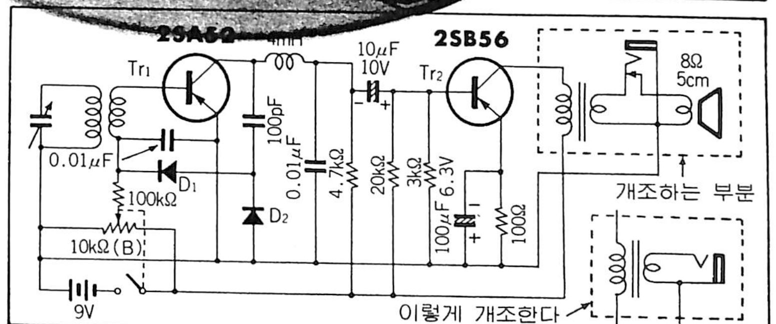
Tr 2SC945	1	10μF 16WV	1
IC LM386	1	220μF 10WV	2
저항 1/4W 220kΩ	1	스피이커 40mmφ 8Ω	1
10kΩ	4	2.5mmφ 미니 잭(암·수)	1
100kΩ	1	전지 스냅, FC-1용	1
반고정저항 5kΩ	1	전지 FC-1(9V)	1
세라믹 콘덴서		구멍 뚫린 기판	1
0.0047μF, 0.02μF	각1	시일 케이스 110×70×34	1
마일러 콘덴서		3mmφ 10mm 비스, 너트	4
0.01μF(103)	3	0.6φ 주석도금선 50cm	1
전해 콘덴서		비닐 피복 도선 70cm	1
2.2μF 25WV	1		
4.7μF 16WV	1		

어떤 스피이커식 라디오도 만들 수 있는

AM 워어크맨

걸으면서 FM 라디오나 카세트를 듣는 것보다 지금 가장 유행하는 것은 걸으면서 AM 라디오를 듣는 일이다. 그것도 자작한 라디오로 여러분 자신이 좋아하는 것을 듣는 것, 이것이 요즘 젊은이들의 상식이다. 그럼, 여러분 자신을 위한 라디오, AM 워어크맨을 만들어 보자.



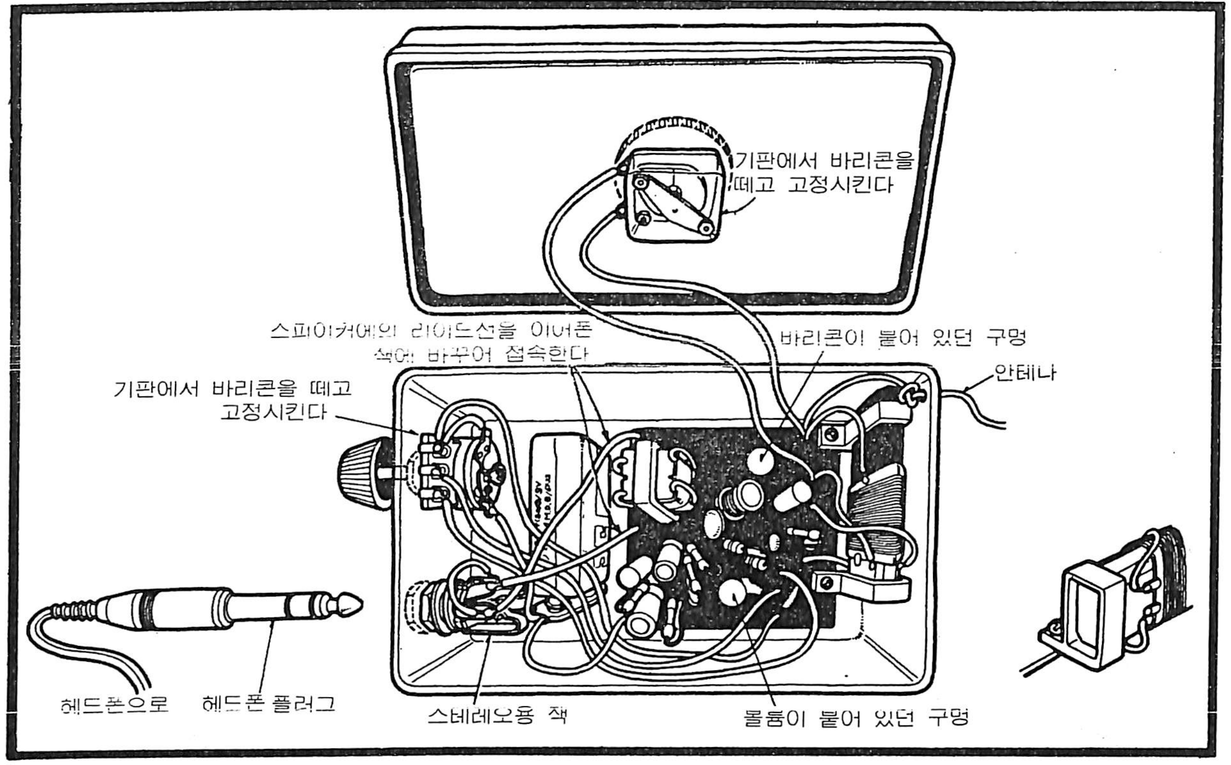


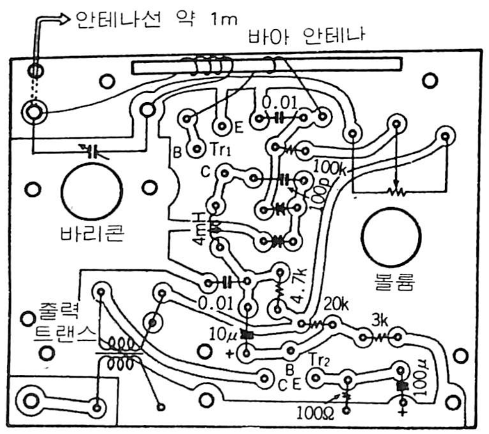


스피이커식 라디오와 반찬그릇을 준비

케이스에 넣는 라디오 키트는 어떤 것이라도 좋다. 다만 스피이커를 울릴 만한 출력만 있으면 된다. 바리콘과 볼륨을 케이스에 붙이기 위해 기판에서 떼는 것이다. 그래서 케이스의 모양이나 크기도 넣는 키트의 기판 크기에 맞추어 최소의 것을 택한다. 케이스를 택할 때는 스테레오의 잭과 9V짜리 전지를 넣을 스페이스도 잊지 않도록!!

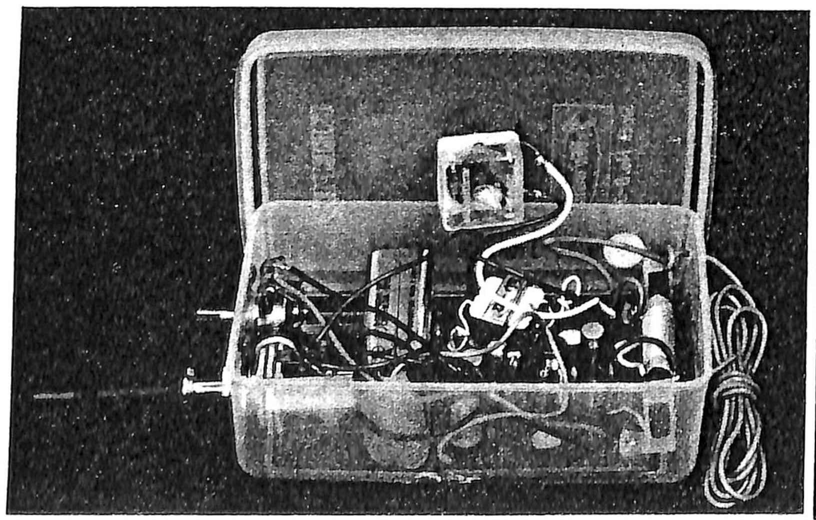
제작례에서는 「2석 리플렉스 스피이커 라디오」를 짜 넣어 보았다. 케이스는 35×65×115mm의 반찬 담는 그릇을 사용했다.





부 품 표

2석 리플렉스 스피이커 라디오	1
케이스	1
기판	1
반찬그릇	1
헤드폰	1
스테레오용 이어폰 잭	1



모양 좋은 헤드폰을 택한다

스테레오건 모노럴이건 다 좋다. 헤드폰의 플러그도 메이커에 따라 다소 다르기 때문에 그 플러그에 맞는 잭을 택하지 않으면 안된다. 스테레오의 잭도 모노럴의 잭도 기본적인 배선은 같으므로 염려할 필요는 없다.

AM 워어크맨 답게 개량하자

벨트에 붙일 호울더를 붙여 보면 어떨까. 운동구점에서 AM 워어크맨에 맞는 호울더를 구한다. 찾아 다니면서 구하는 것도 재미있다.

안테나의 코오드가 길면 짧게 하여 로드 안테나를 붙인다. 그러나 이 정도의 라디오로서는 감도에는 관계가 없다. 오히려 바아 안테나의 방향에 주의해야 한다. 방송국에 대해서 수직으로 하면 감도가 증가한다는 것을 알고 있으면 도움이 된다.

2석 AM 초미니 송신기

1석 CW 송신기에 1석의 변조기를 붙여 AM을 할 수 있게 한 것이다.

송신부는 1석 CW와 같은 것이면 되지만 조금 취지를 달리 하여 FET를 사용해 보았다.

트랜지스터는 베이스에 바이어스 전압을 가할 필요가 있지만 FET의 경우는 필요가 없다.

여기서 만들어진 반송파의 진폭을 음성에 의하여 변화를 주는 작용을 하는 것이 변조기이다.

변조기는 한마디로 말하면 「마이크 있는 오오디오 앰프」이다. 보통의 오오디오 앰프는 출력에 스피이커가 접속되지만 변조기의 경우에는 부하가 송신의 전력증폭기가 된다.

이 변조기의 출력 트랜스라 할까, 변조기와 송신관(송신 트랜지스터) 사이를 연결하는 트랜스를 변조 트랜스라 한다.

그리고 두가지의 임피이던스가 같고, 1 : 1 의 트랜스를 쓸 수 있을 경우는 1차와 2차를 공통으로, 즉 초우크 코일(권선이 하나밖에 없다)을 사용할 수 있다. 이것을 초우크 변조 혹은 하이싱 변조라 한다 (〔그림 1〕).

◎ 변조기의 저주파출력은 얼마나 필요한가

이것은 변조에 따라 달라지지만, 변조율을 100%라 하면 송신전력 증폭기의 입력전력(컬렉터 전압×컬렉터 전류)의 1/2만 되면 된다. 그러므로 입력 20W의 송신기를 100% 변조하려면 10W의 변조기 출력이 필요하다. 이것을 알고 있으면 QRP 송신기를 설계할 때 변조기로서 어느 정도의 것이 필요한지 곧 알 수 있다.

이야기가 좀 전문적으로 되지만 곧 만들기로 하자.

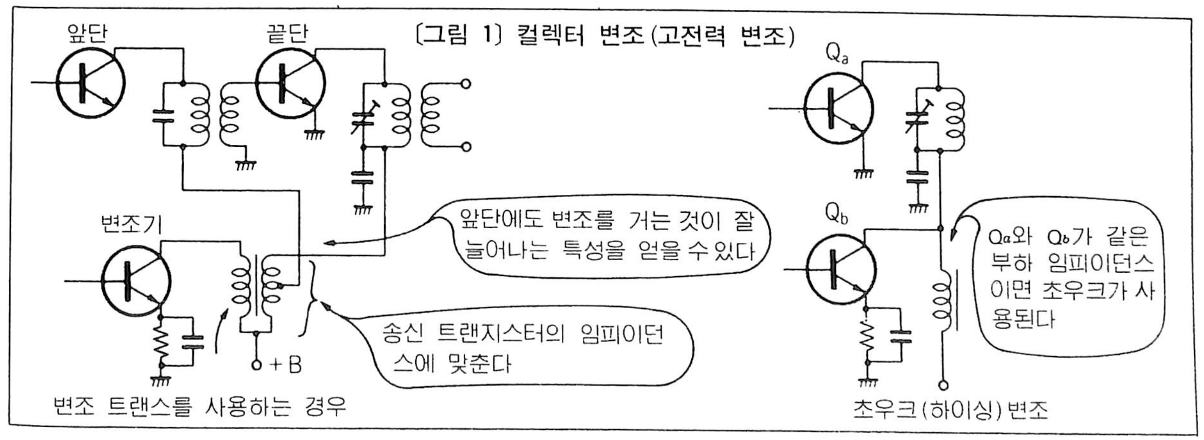
⊠ 제 작 법

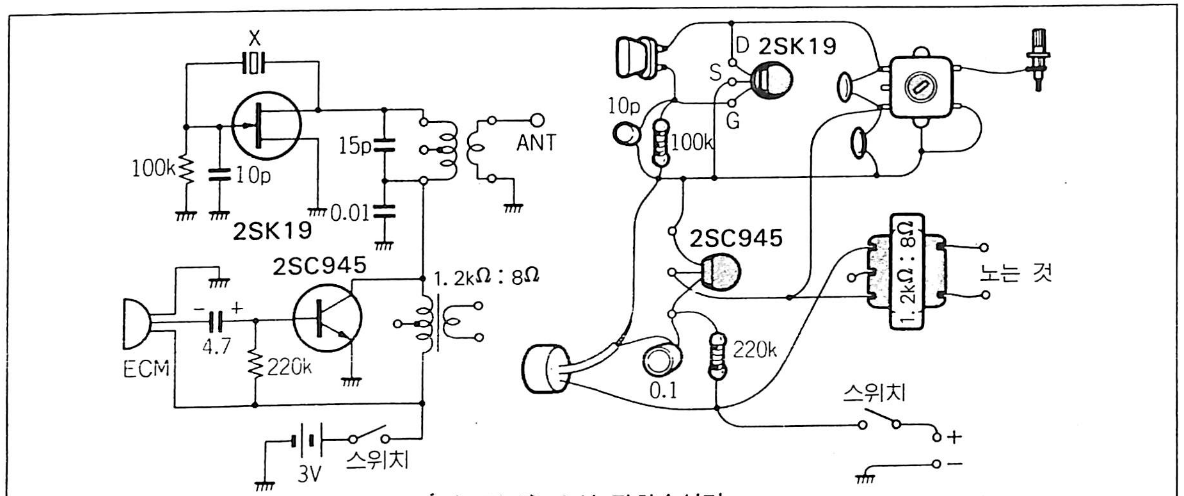
〔그림 2〕가 본기의 전회로이다.

수정발진자는 수정 메이커에 의뢰하면 만들어 주지만 메이커에서 발매하는 것도 있다.

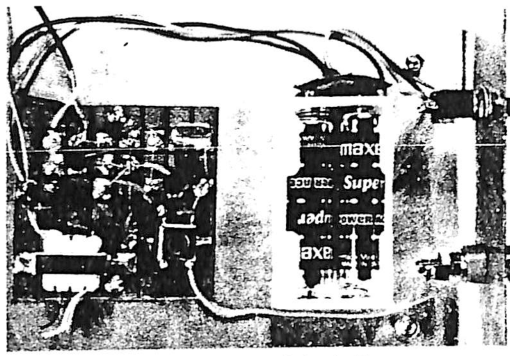
여기서 사용한 기판은 에칭하지 않고 동박이 붙은 프린트판 위에 이 기판의 눈을 필요한 만큼 잘라 양면 접착 테이프 또는 접착제로 발라 사용하는데, 본기는 수가 적기 때문에 그대로 사용하고, 코일 부분만 코일 기판을 붙여 사용했다.

〔그림 1〕 컬렉터 변조 (고전력 변조)





〔그림 2〕 2석 전화송신기



〔2석 전화송신기〕

본격적으로 프린트 기판에 레이아웃하면 성냥통만한 크기의 송신기가 된다. 여기서는 급조식으로 알루미늄판 위에 고정시켰다.

마이크로폰은 콘덴서 마이크를 사용했다. 이 마이크는 다이내믹 마이크나 크리스털 마이크와 달라 직류전압을 가할 필요가 있다. 그것은 마이크 소자 속에 초소형의 FET 앰프가 들어 있어 이 FET의 드레인에 공급할 전압이 필요하다.

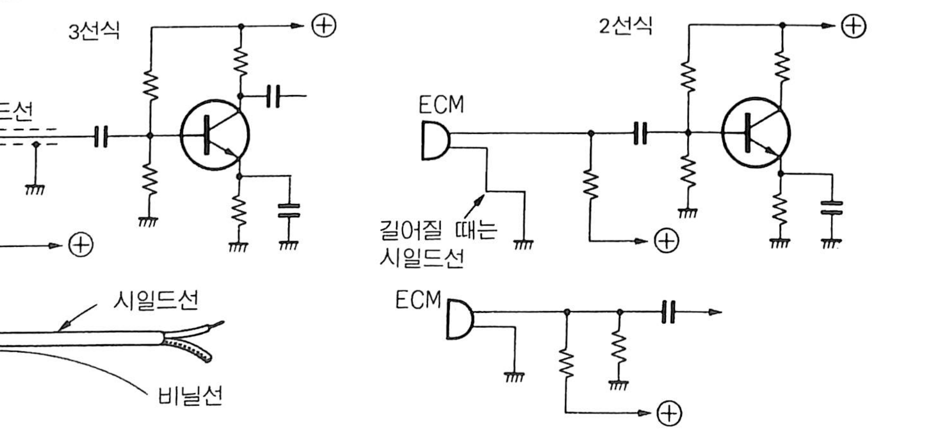
이 마이크에는 2선식과 3선식이 있다. 2선식은 마이크 출력회로에 직류회로를 싣게 되어 있기 때문에 〔그림 3〕과 같이 접속한다. 여기서는 중고품의 3선식을 사용했다.

조 정

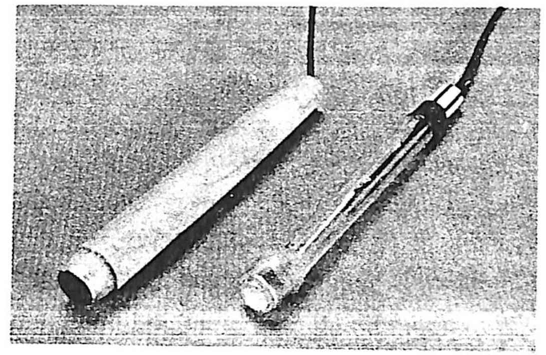
전원 스위치를 ON으로 하여 RF 체커의 탐침을 2SK19의 드레인에 접속하고, 코일의 코어를 돌린다. 이 10K형 코일의 코어는 보통의 금속 드라이버로 무리하게 돌리면 깨어져 버린다. 〔그림 4〕와 같이 베이클라이트 막대와 플라스틱판 등으로 조정봉을 만들어 코어를 돌리면 안전하다.

보통 하는 식에 따라 RF의 움직임을 최대점에

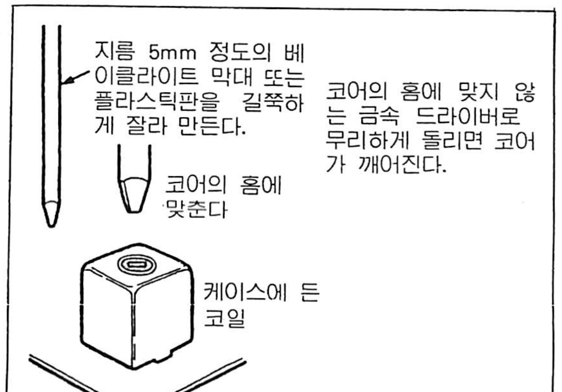
〔그림 3〕 엘렉트릿 콘덴서 마이크의 종류와 사용법



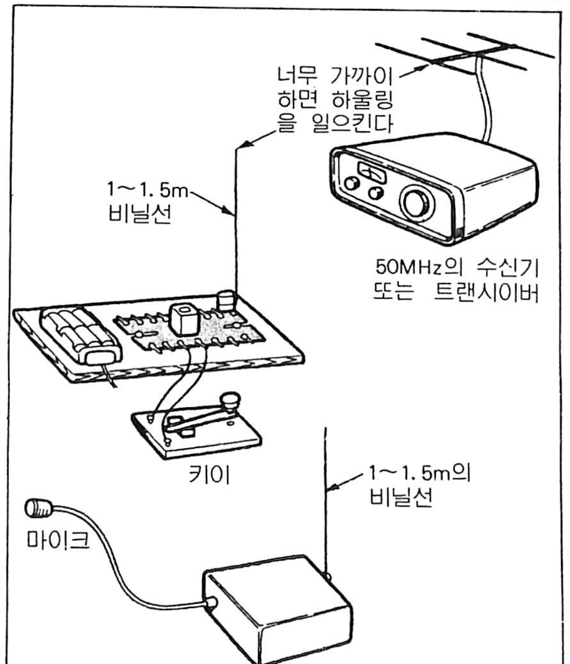
ECM(엘렉트릿 콘덴서 마이크)은 콘덴서 마이크와 같은 케이스에 FET 1석의 프리앰프가 들어 있기 때문에 직류전압 3~6V를 가하지 않으면 작동하지 않는다



〔볼펜 등의 축을 이용하여 만든 콘덴서 마이크〕

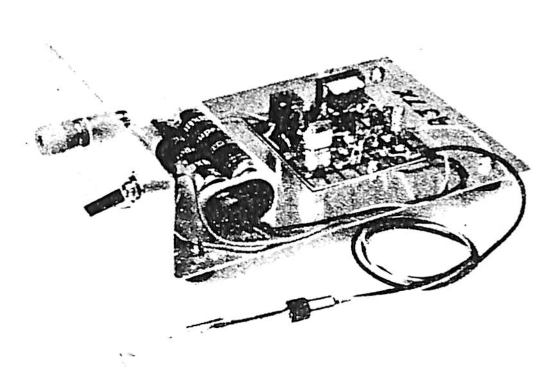


〔그림 4〕 코일의 코어는 전용 드라이버를 사용하여 돌린다



〔그림 5〕 완성되었으면 모니터해 본다

멈추되 아마튜어 무선의 국가시험에도 흔히 나오는 것처럼, 발진 최대점은 불안정하기 때문에 발진이 정지되는 조금 앞에서 코어를 고정시킨다.



〔2석 AM 초미니 송신기〕

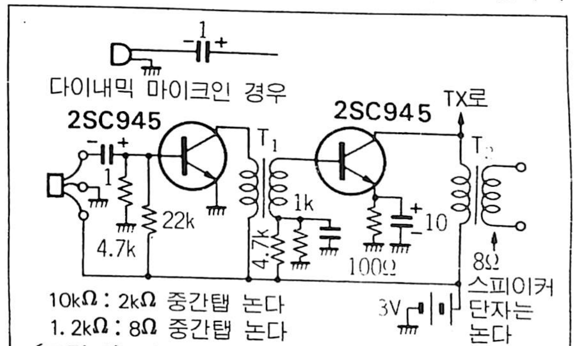
변조기의 테스트는 본기의 전파를 수신기나트랜시이버로 모니터해 본다.

본기의 전파에 동조된 곳에서 크게 S미터가 움직일 것이다. 그리고 마이크 앞에서 말을 하여 깨끗이 변조가 걸리면 된다.

◎ 모니터하는 요령

① 수신기로 스피이커를 울려도 모니터하면 하울링을 일으키기 쉽게 된다. 음량을 크게 하면 삐이 또는 우웅하고 울린다. 이것은 이어폰을 사용하면 해결된다.

② 자기가 말을 하고 자기가 들으려고 하면 익숙하지 않는 한 어느쪽 소리인지 분명히 알 수 없다. 그럴 때 〔그림 5〕와 같이 마이크 앞에서 라디오를 틀고 몇m 떨어져서 들어 보면 변조가 걸리는 상태라든가 전파의 질을 잘 알 수 있다.

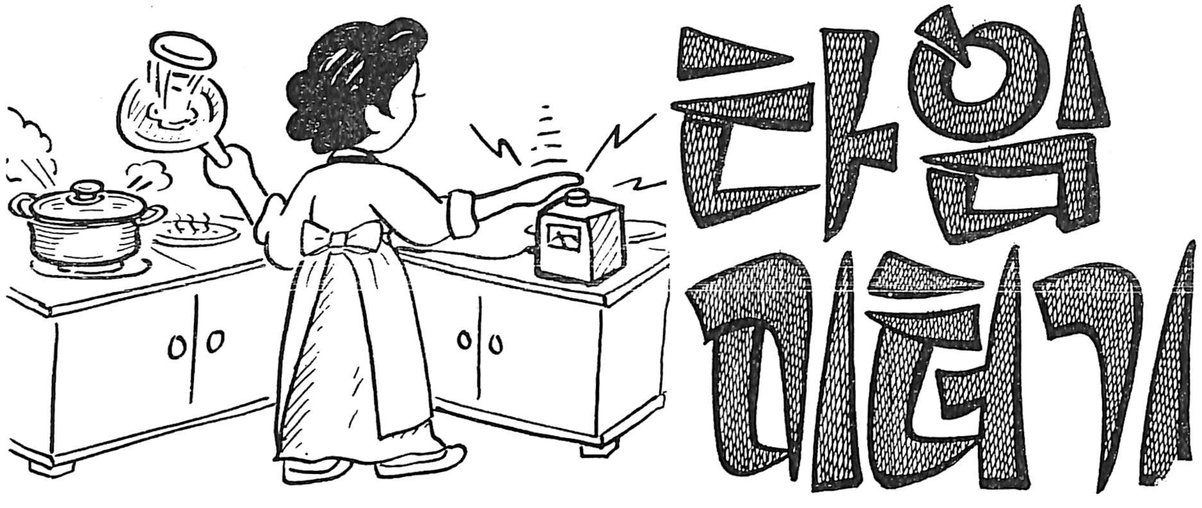


〔그림 6〕 감도 좋은 2석 변조기

본기의 변조기는 1석이기 때문에 증폭도 부족하다. 1단 더 증폭한 〔그림 6〕과 같은 회로로 하면 훨씬 실용적이다. 또 2단 증폭으로 하면 다이내믹 마이크의 로우 임피이던스형도 사용할 수 있다.

본기를 초재생 수신기나 크리스털 콘버어터형의 수신기 등과 조합시키면 멋있는 트랜시이버가 된다.

간단히 만들 수 있는 타임 미터기



◘ 처음에

독특하고 새로운 타임 미터를 소개한다. 미터의 바늘이 조금씩 움직여 몇분이 지났는가를 알려 준다. 차를 끓이는 시간이나 라면을 넣는 시각, 또는 약속 시각 등에 편리한 것인데, 회로 자체가 간단하기 때문에 쉽게 만들 수 있다.

◘ 회로의 개략

〔그림 1〕이 이 세트의 회로이다. 스위치를 누르면 미터의 바늘이 움직이고 스위치를 놓으면 콘덴서의 방전에 따라 바늘이 서서히 돌아가게 되어 있는 것이다.

또 사용하고 있는 동안에 건전지의 전압이 내려가 지침이 틀려 버리면 곤란하기 때문에 제너 다이오우드로 항상 일정한 전압을 만들어 내도록 하고 있다. 게다가 전지의 소모는 아주 적기 때문에 FC-1 1개면 몇년간 쓸 수 있을 것이다.

◘ 부 품

트랜지스터…반드시 지정된 급을 사용하기 바란다. 다른 품종으로서는 2SC372-Y, 458-B, 945-Q 등을 쓸 수 있다.

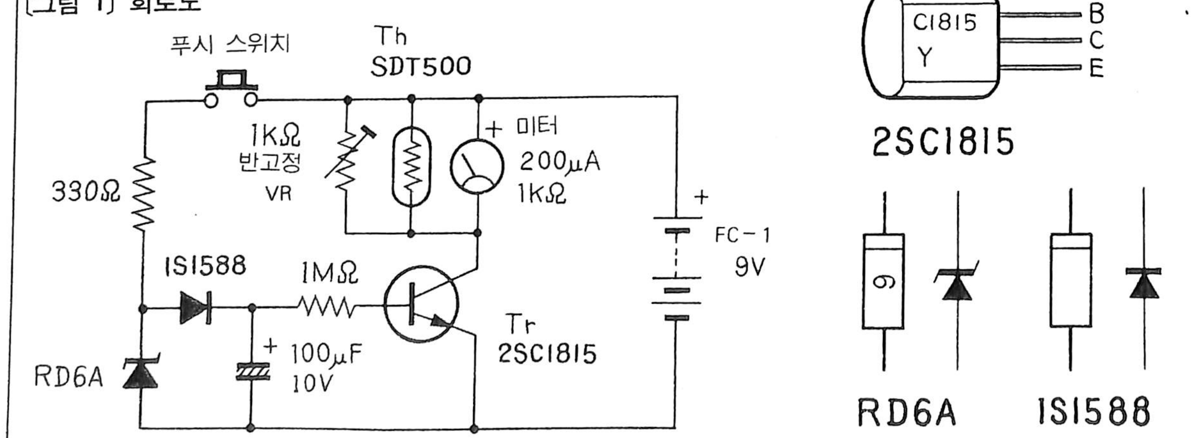
다이오우드…스위칭용이면 아무거나 상관없다.

제너 다이오우드…6V 전후의 것을 쓸 수 있다. 02Z5.6~6.8A도 좋을 것이다.

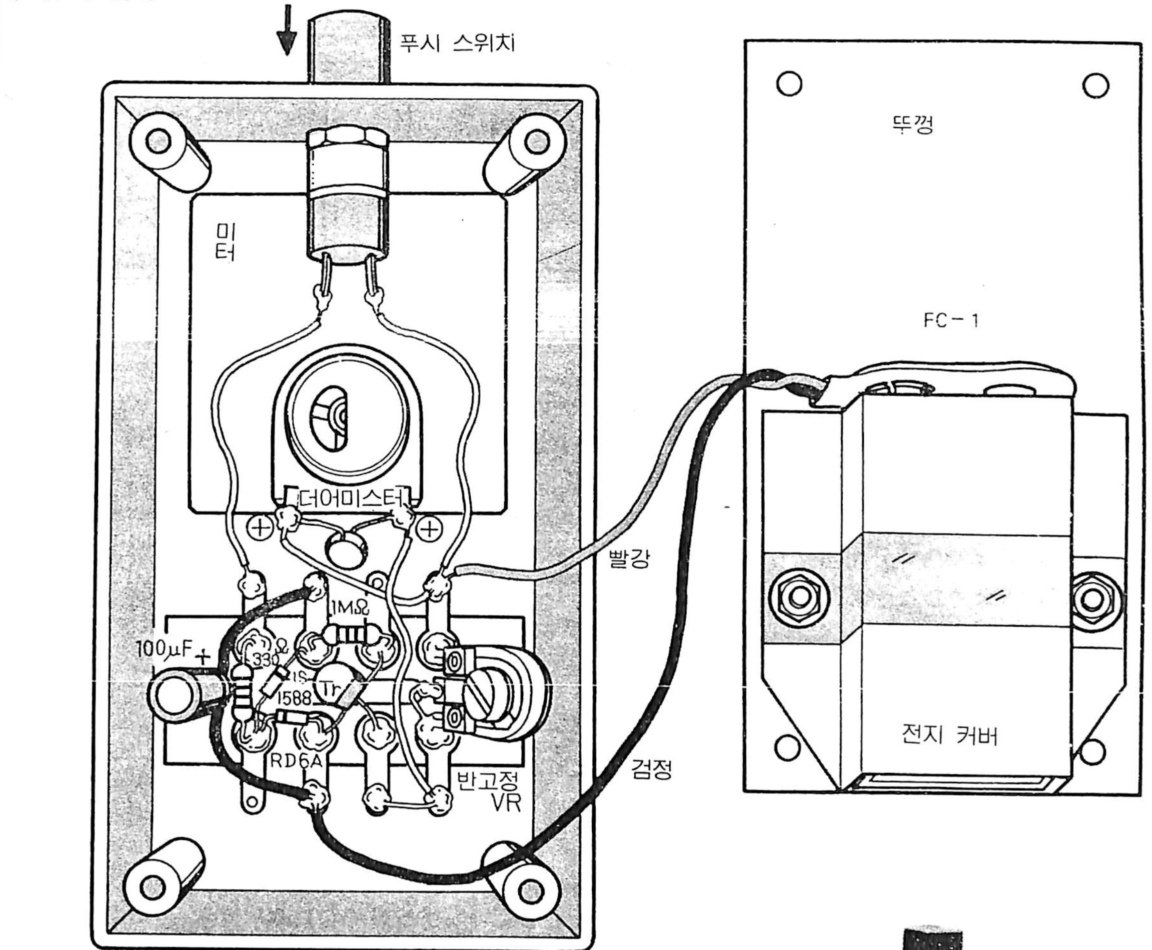
더어미스터…입수하기 곤란할 때는 생략해도 되지만 한여름과 한겨울에는 몇% 제로 지침이 틀려지므로 반고정 VR의 재조정이 필요하다.

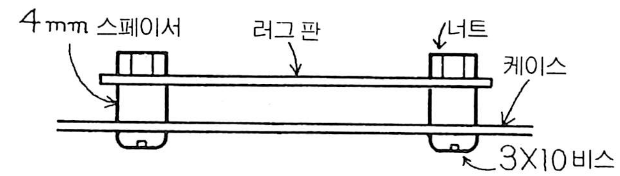
미터…튜우닝 미터나 레벨 미터로서 판매되고 있는 4㎝ 각진 것을 유용한다. 이와 같은 미터는 대부분이 감도 200μA, 내부저항 1kΩ이 되어 있

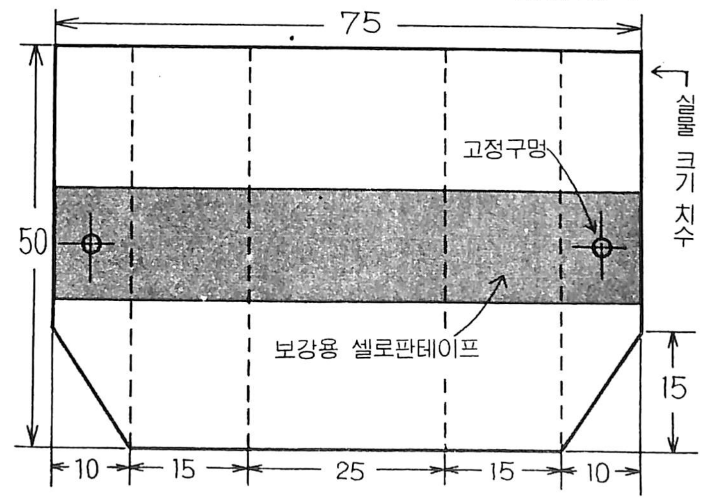
〔그림 1〕 회로도



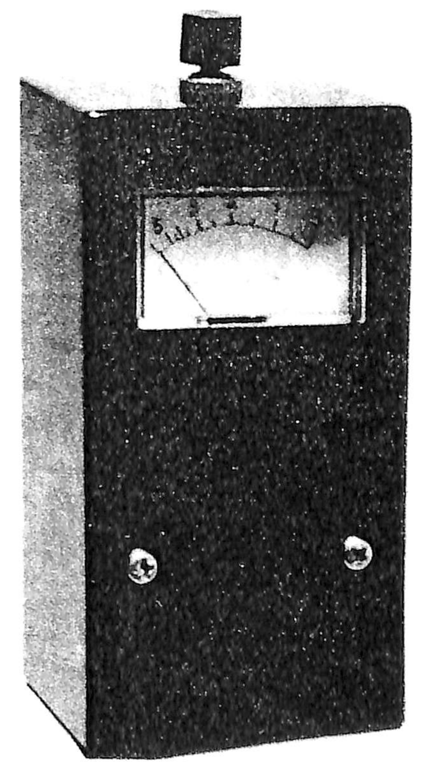
〔그림 2〕 실체도



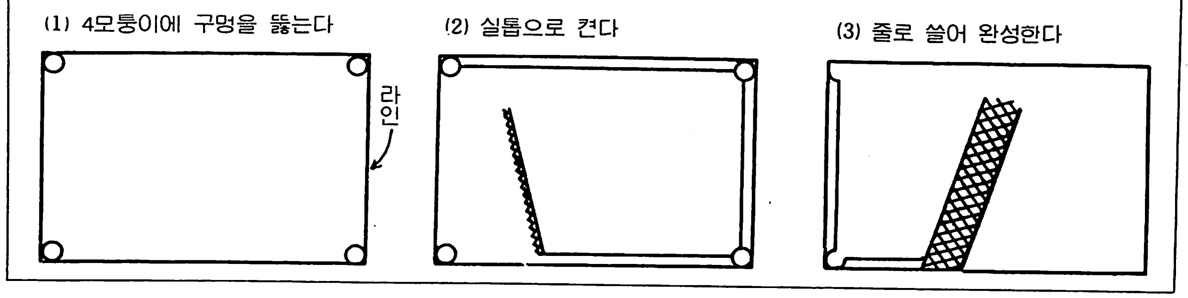




켄트지로 전지 커버를 만든다



〔그림 3〕 미터용의 구멍 뚫기



는 모양이지만, 될 수 있는대로 감도를 확인하고 사는 것이 확실할 것이다.

실은 필자가 이것을 살 때 규격도 모르고 샀는데 집에 와서 조사해 보니 역시 위에 말한 값으로 되어 있었다.

케이스…시판품 100×52×40mm짜리를 사용했다.

◇ 제 작

부품이나 배선이 적기 때문에 제작은 어렵지 않을 줄 안다. 좀 힘드는 일은 케이스에 미터 등의 네모난 구멍을 뚫는 작업이다. 〔그림 3〕을 참고하여 끈기있게 만들기 바란다.

또 다이오우드나 트랜지스터는 발을 좀 길게 하고 납땜의 열이 본체에 잘 전해지지 않게 해서 한다.

그런데 러그판 관계의 납땜이 끝났으면 미터를 케이스에 접착하기 전에 교정을 하지 않으면 안된다. 순서는 〔그림 4〕와 같지만, 이 제작에서 가장 중요한 부분이므로 신중히 하기 바란다.

◇ 변 형

원형의 정수에서는 5분 정도까지 읽을 수 있지만 더 시간을 길게 하고 싶을 때는 100μF의 콘덴서 값을 크게 해야 한다.

푸시 스위치 대신 수은 접점을 사용하여 거꾸로 하면 스위치가 들어가게 하고, 〔그림 5〕와 같이 모래시계와 같은 감각으로 만들어도 좋을 것이다.

그 밖에 케이스를 여러가지로 연구하여 마음에 드는 것을 만들기 바란다. 색칠을 해 본다든가 그림을 붙여 본다든가 하는 것도 재미있을 것이다.

◇ 끝으로

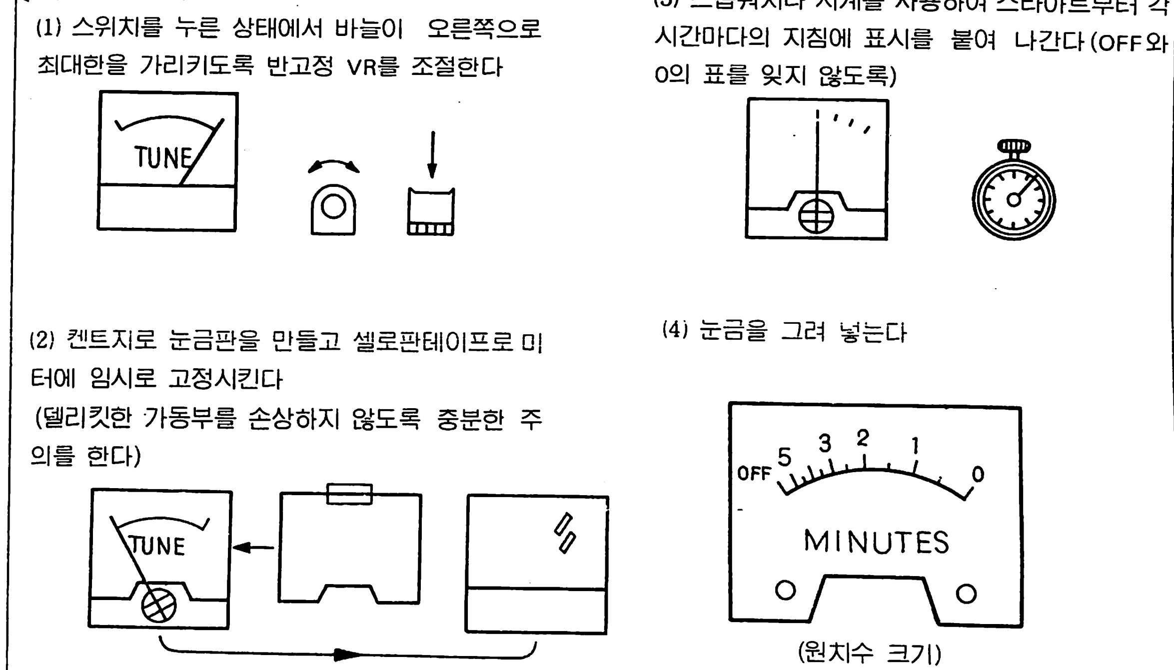
어떤가, 미터를 교정한다든가 하여 어려운 부분도 있지만, 힘들여 만들어 보는 것이 아마튜어의 좋은 점이고 또한 그 속에서 재미도 느낄 수 있을 것이다. 요즘은 웬만한 것은 다 가게에서 살 수 있는 시대지만 될 수 있는대로 손수 만들어 보고 싶은 것이 제작을 즐기는 사람들의 마음이 아닐까.

부 품 표

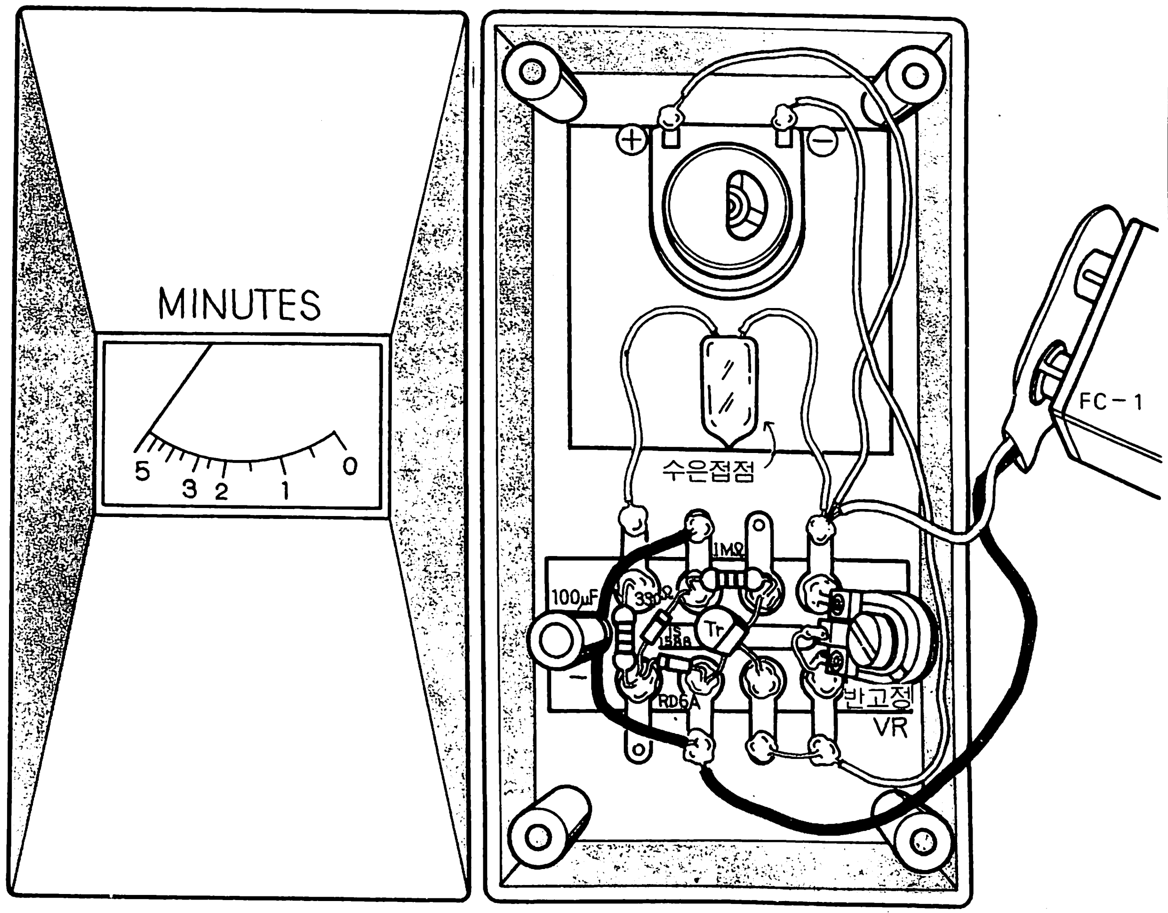
트랜지스터 2SC1815	1
다이오우드 1S1588	1
제너 다이오우드 RD6A	1
더어미스터 SDT500	1
콘덴서 케미컬 10V 100μF	1
저항 1/8P 330Ω	1
1MΩ	1
반고정 1kΩ	1
평러그(4P 홈 있는 것)	1
푸시 온 스위치 2P	1
미터 200μA 1kΩ	1
전지 스냅 FC-1용	1
켄트지	1장
케이스	1
건전지 FC-1	1
기타 비스, 너트, 코오드 등	약간



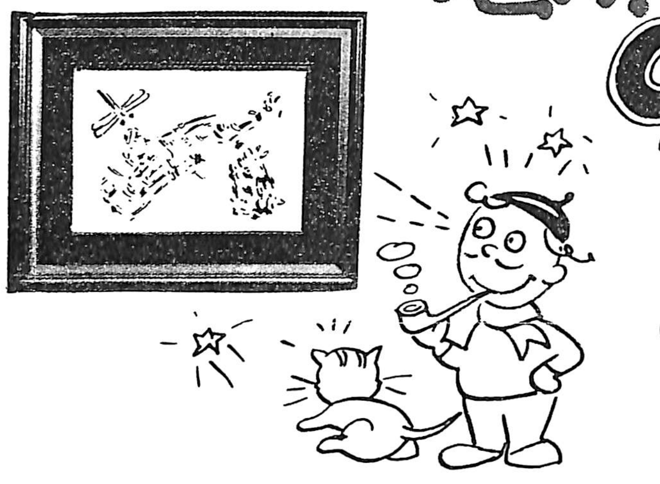
〔그림 4〕 미터의 교정



〔그림 5〕 전자 모래시계



그림이 빛나는 전자 아아트 엘렉트로닉 픽처



독서의 계절, 스포오츠의 계절, 가을이 오면 제법 쌀쌀해 진다. 겨울이 문턱에 왔다고 생각될 때 우리 독자들은 무엇에 열중하고 있을까?

필자는 평소의 취미를 살려서 그림에 몰두해 보았었다. 그렇다고 동양화냐, 서양화냐, 추상화냐, 구상화냐고 물으면 좀 대답하기가 곤란하다. 실은 언제나 만지고 있는 전자 부품을 사용해서 그린 그림이니까.

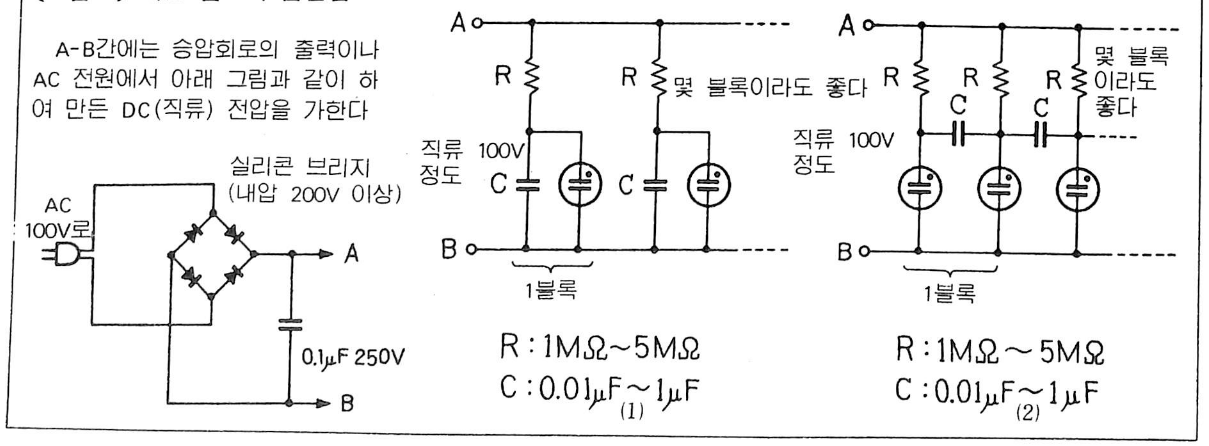
좀 묘한 타이틀 커트가 등장했지만 현판 속에서 빛이 반짝거리는 엘렉트로닉스 픽처를 한번 만들어 보자. 선물로서도 멋진 것이다.

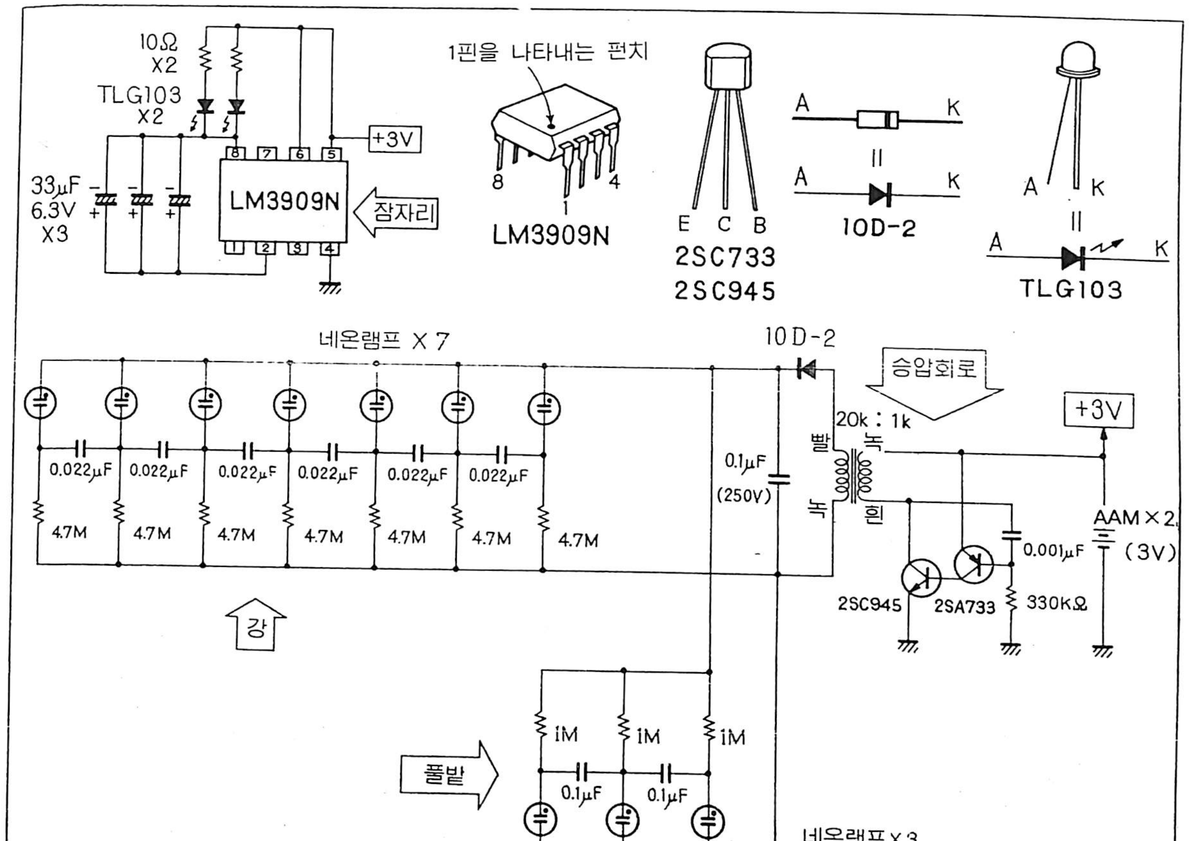
◘ 회로의 구조

반짝반짝 점멸시킨다고 하면 최근에는 LED가 많이 사용되고 있지만, 여기서는 네온램프를 사용해 보았다. 네온램프는 방전현상에 의하여 점등하기 때문에 그 방전특성을 이용하면 〔그림 1〕과 같은 1블록(하나의 네온 램프)당 저항과 콘덴서를 1개씩 조합시켜 그 네온 램프를 점멸시킬 수 있다. (1)(2) 모두 알맞는 수만큼 블록(네온 램프)을 증가시킨다. (1)은 하나 하나의 네온 램프는, 일정한 주기로 규칙적으로 점멸하지만 전체로서 보면 같은 표시의 저항과 콘덴서의 조합을 사용해도 그러한 오차에 의해서 제멋대로 점멸하고 있는 것 같이 보인다. 또 (2)는 거의 완전하게 제멋대로 점멸한다.

여기서는 이 (2)의 방법을 채용했다. 그러나 네온 램프가 방전하려면 70V 정도의 높은 전압이 필요한데, 전지로 직접 켜기는 곤란하므로, 전기 형광등 등으로 잘 아는 승압회로를 사용한다(〔그림 2〕의 회로도를 보라). 이 회로는 트랜스의 1차쪽 전류를 트랜지스터 2석의 발진기로 ON-OFF하고, 2차쪽에 고전압을 유기하는 것이다.

〔그림 1〕 네온 램프의 점멸법





〔그림 2〕 회로도

그런데 점멸의 주기(속도)는 〔그림 1〕의 R와 C의 곱(시간상수)으로 결정되는데, 클수록 늦고, 작을수록 빨라진다. 그러나 여기서 승압회로를 사용할 경우에는 R는 1MΩ~5MΩ 정도의 값을 사용할 수 있다. 이보다 작으면 승압회로가 과부하로 되어 출력전압이 저하하고, 크면 네온 램프가 너무 어둡다. 그렇기 때문에 점멸의 주기는 C의 값을 바꾸어 결정하는 것이 좋을 것이다.

또 잠자리는 40페이지의 잠자리 브로우치를 좀 변형하여 앉혀 보았다.

◘ 부품의 설명

네온 램프 브래킷에 들어 있지 않고 램프뿐인 것이다. 대형과 소형 두 종류가 일반적이다.

현판 〔표 1〕의 치수표 중에서 택하기 바란다. 더 큰 것도 있지만 3호나 4호가 적당할 것이다. 또 틀은 나무틀보다 알루미늄틀이 더 어울린다.

다른 부품은 부품표를 참고하여 모으기 바란다. 회로는 부품 자체가 주역이므로 색깔이나 형태가 좋은 것을 택한다.

◘ 제작해 보자

부품이 모였으면 곧 그리기(만들기) 시작한다. 먼저 판자를 현판의 크기에 맞추어 자른다. 이 판자의 색깔도 작품의 배경색으로서 중요하므로 실제로 맞추어 보고 택한다.

이 판자의 4개 귀퉁이의 1cm 정도는 현판에 제한되어 사용할 수 없으므로 그림은 이 속에 그린(만든)다.

필자는 〔그림 3〕과 같은 초안을 기본으로 했는데, 여러분도 자유로이 생각해 보기 바란다. 그리고 거기에 따라 실체도 등을 참고하면서 공중배선을 해나간다. 부품의 다리만으로 부족할 때는 ϕ0.6~0.8mm 정도이므로 주석도금선을 사용한다. 어쨌든 모두 다 보이므로 납땜은 깨끗하게 한다. 40W 정도의 납땜인두로 재빠르게 해버린다. 또 실제의 회로 작동에는 관계없는 부품도 필요에 따라 덧붙이면 한층 더 실감나는 그림

이 된다.

이렇게 하여 그림을 다 그렸으면(배선이 끝났으면) 판자에 드릴로 적당한 구멍을 뚫고, 거기에 주석도금선의 끝을 끼워 안쪽에서 꺾어 구부린 다음 그림을 판자에 고정한다.

승압회로는 만능기판에 조립하고 판자의 뒤에 전지 박스와 함께 스펀지 양면 테이프로 고정한다.

현판의 뒤뚜껑을 닫으면 완성된다.

끝으로 판자의 뒤에 좀 두꺼운 스펀지를 놓고 현판의 뒤뚜껑을 닫으면 된다.

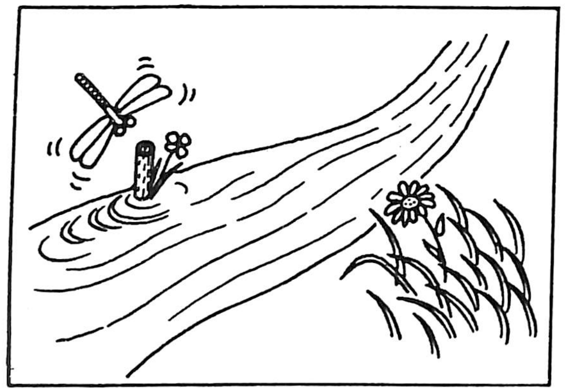
소비전류는 8mA 정도이므로 보통의 AAM 전지로도 150시간 정도 쓸 수 있었다. 스위치를 붙이면 전지 수명은 더 연장된다.

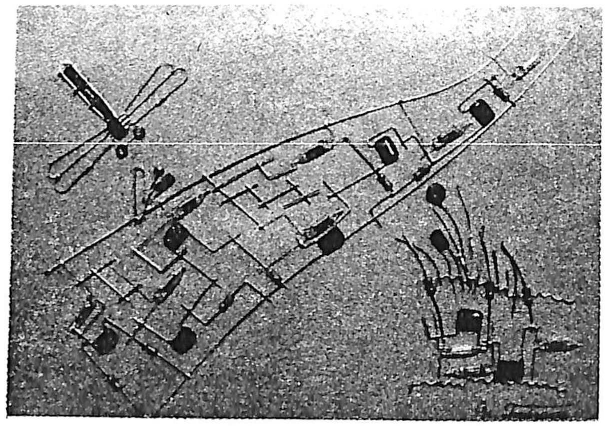
승압회로의 출력에는 100V 가까운 전압이 나오기 때문에 감전 등 사고를 내지 않도록 주의해야 한다. 전원을 끊어도 0.1μF의 콘덴서에 전하가 괴어 있으므로 이 콘덴서를 단락시켜 점검 등을 한다.

이 승압회로는 별도 기판에 짜 놓았기 때문에 또 다른 그림을 그리면 그림만 바꾸어 넣으면 된다.

◘ 끝으로

전지를 넣으면 곧 반짝반짝 점멸을 시작한다.





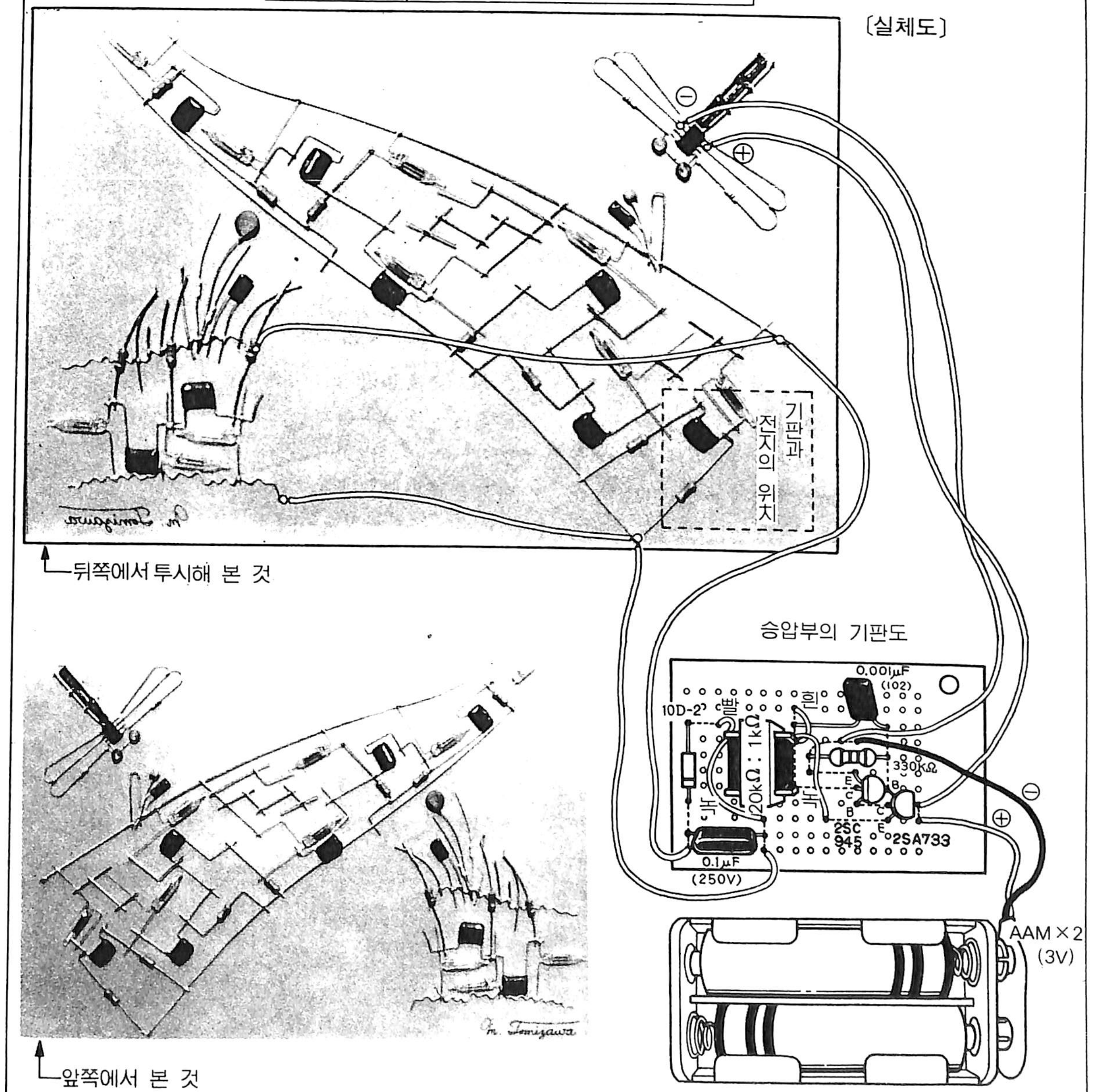
〔그림 3〕 초안

부 품 표

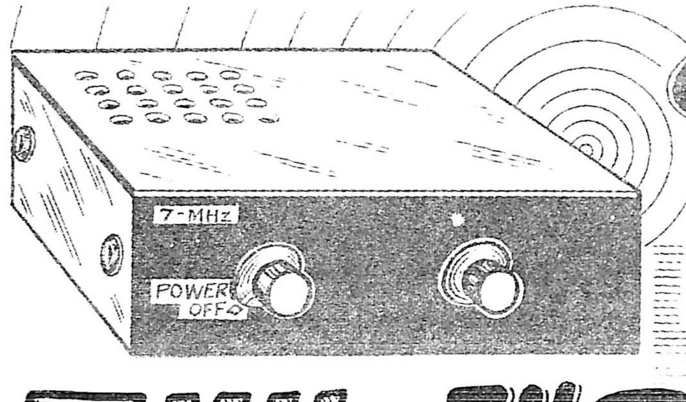
- IC LM3909N ······ 1
- 트랜지스터
  - 2SA733, 2SC945 ······ 각1
- 정류용 다이오우드(내압 200V 이상)
  - 10D-2 ······ 1
- LED(발광 다이오우드)
  - TLG103 ······ 2
- 네온 램프 ······ 10
- 저항 1/4~1/2W P형 카아본
  - 10Ω : 2 330kΩ : 1 1MΩ : 3 4.7MΩ : 7
- 콘덴서(내압은 여기 적힌 정도의 것)
  - 0.001μF 50V(=102 : 마일러) ······ 1
  - 0.022μF 100V(=223 : 마일러) ······ 6
  - 0.1μF 100V(=104 : 마일러 1개만 250V의 내압이 필요) ······ 3
  - 33μF 6.3V(전해 : 되도록 소형) ······ 3
- 트랜스 20kΩ : 1kΩ ······ 1
- IC 피치 만능기판 30×50mm 정도 ······ 1
- 주석도금선 φ0.6~0.8mm ······ 2m정도
- 배선용 비닐선 ······ 1m정도
- 건전지 AAM ······ 2
- 전지 박스 AAM×2용 ······ 1
- 전지 스냅 ······ 1
- 현판(바탕색은 연지, 남색, 은색, 크리임색의 4색이 있다) ······ 1
- 판자(판지에 색종이가 붙은 것) ······ 1

〔표 1〕 현판의 치수표

호 수	F(인 물)
0	18.0 × 14.0
1	22.0 × 16.0
SM	22.7 × 15.8
2	24.0 × 19.0
3	27.3 × 22.0
4	33.3 × 24.2
5	35.0 × 27.0
6	41.0 × 31.8
8	45.5 × 38.0
10	53.0 × 45.5



〔실체도〕



아마츄어 무선을 듣자!
간단하고도 감도가 높은
7MHz대용 DC수신기

다이렉트 콘버어전(DC) 수신기에 대해서는 지금까지 여러가지 회로가 발표되어 왔다. 부품수가 적고, 쉽게 만들 수 있는데 비해서는 의외로 실용성이 큰 것으로서 알려져 있다.

이번 DC 수신기는 그와 같은 잇점을 살려 만든 것이다.

회로에 대하여

블록도는 〔그림 1〕과 같다. 이것은 매우 일반적인 것으로서, 고주파 증폭부 없이 안테나에서 들어온 신호는 7MHz대의 동조회로를 1단 거친 후에 프로덕트 검파의 μPC1037이라는 IC에 들어간다. 국부발진은 VFO-7이라는 것을 사용하여 7.0~7.1MHz를 μPC1037로 보낸다.

DC 수신기로 수신할 수 있는 주파수 범위는 국부발진의 주파수에 달려 있다. 그러므로 본기에서는 7.0~7.1MHz의 수신기가 되는 것이다.

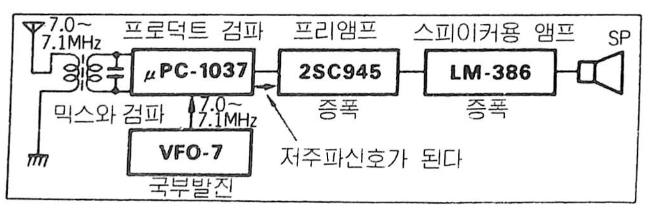
그런데 입력신호는 국부발진의 신호와 혼합·검파되어 저주파신호가 된다. 이 신호는 프리앰프의 2SC945로 이득이 높여진 다음, LM386 이라는 IC에 의해서 스피이커를 울릴 정도로 증폭된다.

이상이 본기의, 그리고 대표적인 DC수신기의 간단한 설명이 된다.

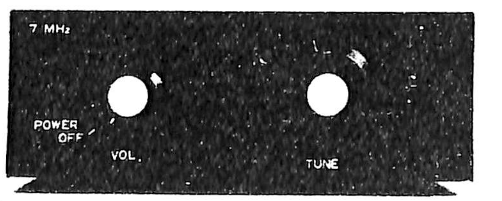
본기는 제작과 조정에 대해서도 쉽게 할 수 있도록 해 놓았다(〔그림 2〕). 그 때문에 고주파 증폭부는 7MHz대로서 주파수가 낮고, 감도도 충분히 낼 수 있기 때문에 붙인 그대로 발생하는 잇점(이상발진 등)을 고려하여 붙이지 않았다. 다만 이 회로와 기판을 이용하여 다른 주파수용의 수신기로 만든 경우에는 필요에 따라서 짜면 된다. MOS형 FET 1석으로 짠 회로 정도가 적당할 것이다.

국부발진은, DC 수신기의 안정도와 감도, 그리고 기계적인 점은 사용의 편리성에도 관계된다.

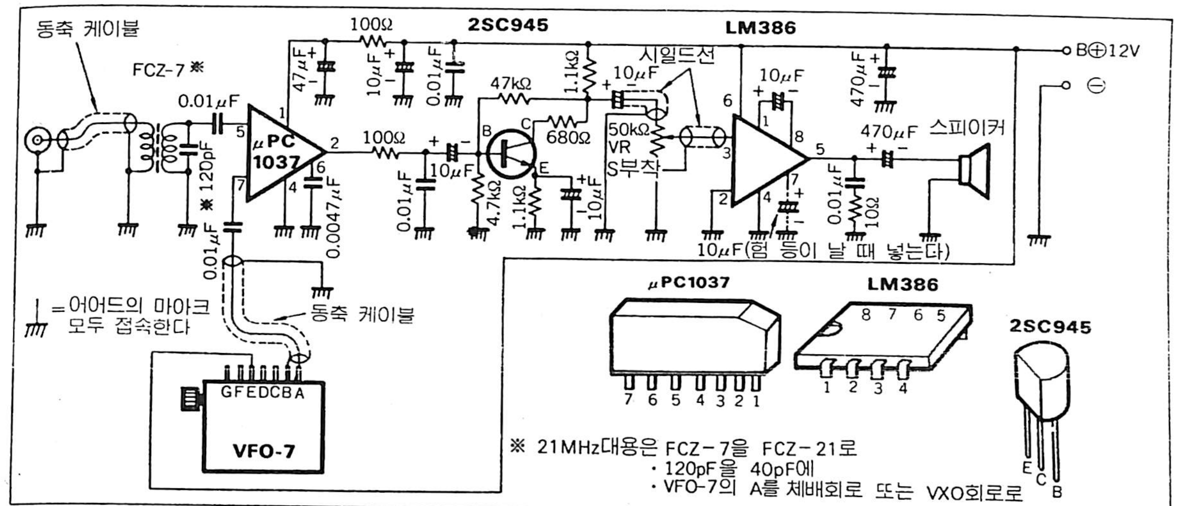
그래서 이와 같은 사용법은 적절하고 정평 있는 VFO-7(일본의 미즈호 통신의 제품)을 사용했다. 완성품으로서 완전히 조정되어 있기 때문에 이것을 사용하면 국부발진에 관해서는 조정하지 않아도 되고 안정도도 충분하기 때문에 염려할 필요가 없다.



〔그림 1〕 본기의 블록 다이어그램



〔사진 1〕본기의 정면 패널. 왼쪽이 전원 스위치와 바리오옴. 오른쪽 손잡이가 튜우닝다이얼. 스피이커는 상부 패널에 붙여 놓았다. 소형으로 만들어 졌다



〔그림 2〕 본기의 회로

믹스·검파의 μPC1037H는, 물론 DBM(더블 밸런스드 모듈레이터) 구성으로 되어 있기 때문에 강한 신호 덕분에 밴드 내가 거의 수신불능이 되어 버리는 일은 별로 일어나지 않는다.

또 다이오우드를 사용한 DBM과는 달라 변환이득이 있기 때문에 구성이 단순한데 비해서는 감도도 충분하고, 저주파신호의 처리도 간단하게 된다. 이와 같은 DC 수신기에 사용되는 IC로서는 LM1496이라든가 SN76514 같은 것이 잘 알려져 있다. 이 μPC1037도 같은 부류지만, SIP(싱글 인라인 패키지) 형상이라 하여 1열만의 정배열로 되어 있기 때문에 프린트 패턴을 만들기 쉽고, 납땜을 할 경우에도 인근의 패턴과 단락되어 버리는 등 문제도 적어진다.

본기의 목표인 「간단하게 만들 수 있고 실제로 쓸 수 있는 수신기」로는 안성마춤인 IC이다. 밖에 붙이는 부품이 적어도 되는 SN76514보다 부품은 적게 되어 있다.

프로덕트 검파된 신호는 로우패스 필터를 통하지 않고 프리앰프의 2SC945에 들어간다. 처음에 로우패스 필터에 LC의 패시브 필터를 사용했지만, 이득(게인)이 부족하고, 게다가 하울링에 시달린 나머지 떼내어 버렸다.

실제로 수신해 보니 로우패스 필터가 없다는 점에서는 아무런 지장이 없었다. 생각해 보면 혼신 해제를 로우패스 필터에 일임시키기 위해서는 단절이 여간 예민한 특성을 가진 것을 사용하지 않으면 안된다. 그렇게 되면 대규모적인 것이 되어 버린다. 또 귀에 거슬리는 소리를 제거하는 데는 충분히 도움이 되지만, 이들은 로우패스 필터를 특별히 준비할 것도 없이, 앰프부가 가진 주파수대역을 좁게 하는 등의 방법으로 해결할 수 있을 줄 안다.

2SC945에 의한 프리앰프부는 발진하지 않을 정도로 이득을 억제시켜 놓았다. LM386은 언제나와 다름없이 쓰고 있다. 1번핀과 8번핀에 10μF의 콘덴서를 붙임으로써 20dB정도 이득을 높이고 있다.

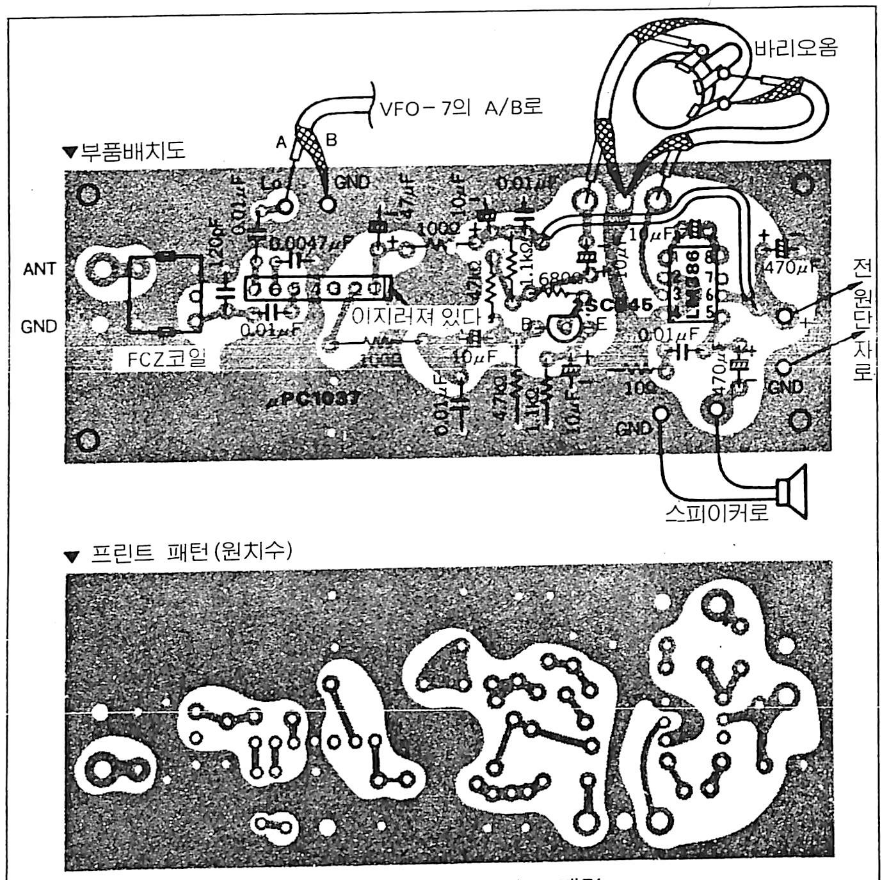
제작해 보자

먼저 기판을 만드는 것부터 시작한다. 패턴은 IC를 사용하고 있는데 비해서 복잡한 곳은 없다(〔그림 3〕). 의외로 간단히 그릴 수 있지 않은가 생각한다. 다만 세심히 주의하여 그리지 않으면 안된다. 에칭이 끝난 후에 패턴을 끊거나 점퍼선을 붙이지 않으면 안되게 된다.

패턴을 그릴 때는 흰 매직(아주 가는 것)을 사용하면 잘 그릴 수 있고, 완성된 물건도 깨끗하게 된다. 시험해 보기 바란다. 패턴을 그리는 것이 딱 질색인 사람은 구멍 뚫린 기판을 사용하는 것도 좋을 것이다. 7MHz대이므로 주파수도 낮고, RF부도 부품이 적어서 만들기 쉬울 것이다.

케이스는 좀 큰 것을 사용하는 것이 성공하기 쉽지만, 소형으로 만드는 것이 더 가치가 있다. 스페이스의 대부분은 VFO-7이 차지하고 있다. 앞면 패널에 고정 구멍을 뚫어 직접 붙여 버린다.

(〔그림 4〕). 하부를 섀시에 꼭 붙임으로써 강도가 더욱 더 튼튼해진다. VFO-7의 지름 21mm 짜리 구멍은 뚫기가 어려울지도 모른다. 섀시 펀치나 리이머가 있으면 간단히 할 수 있지만 없을 경우에는 주위를 드릴로 구멍을 뚫고, 니퍼로 구멍과 구멍 사이를 잘라(틔워) 나가 큰 구멍으로 만든다. 그 후 둥근줄로 깨끗이 완성시킨다.



〔그림 3〕 프린트 패턴 위의 부품배치와 프린트 패턴

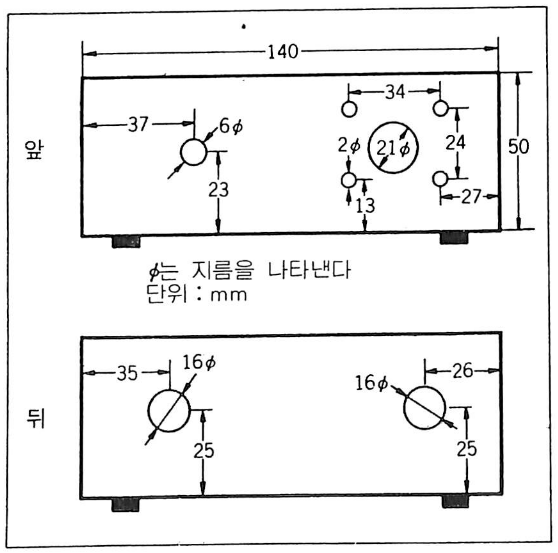
될 수 있는대로 만들기 쉽게 하기 위해서 스피이커는 스피이커 구멍을 뚫은 다음에 접착제로 상부 케이스에 붙여 버린다. 또 기판은 스페이서를 나사로 붙이고, 스페이서의 밑 부분에 접착제를 바르고 이것도 접착해 버린다. 이렇게 함으로써 귀찮은 구멍의 위치를 표시하는 것도 불필요하게 된다.

다이얼판은 VFO-7에 부속되어 있는 것으로는 너무 커서 이 케이스로는 삐져 나와 버린다. 될 수 있으면 아크릴판을 둥글게 베어 만들어 보는 것도 좋을 것이다.

배선은 안테나 커넥터와 기판 사이, VFO-7과 기판 사이는 1.5D-2V의 동축 케이블을 사용한다. 바리오옴과의 배선은 시일드선을 사용한다. DC 수신기에서는 AF부의 이득을 높게 잡아 놓았기 때문에 잡음이나 발진을 없애기 위해서 반드시 시일드선을 사용하도록 한다.

조정하자

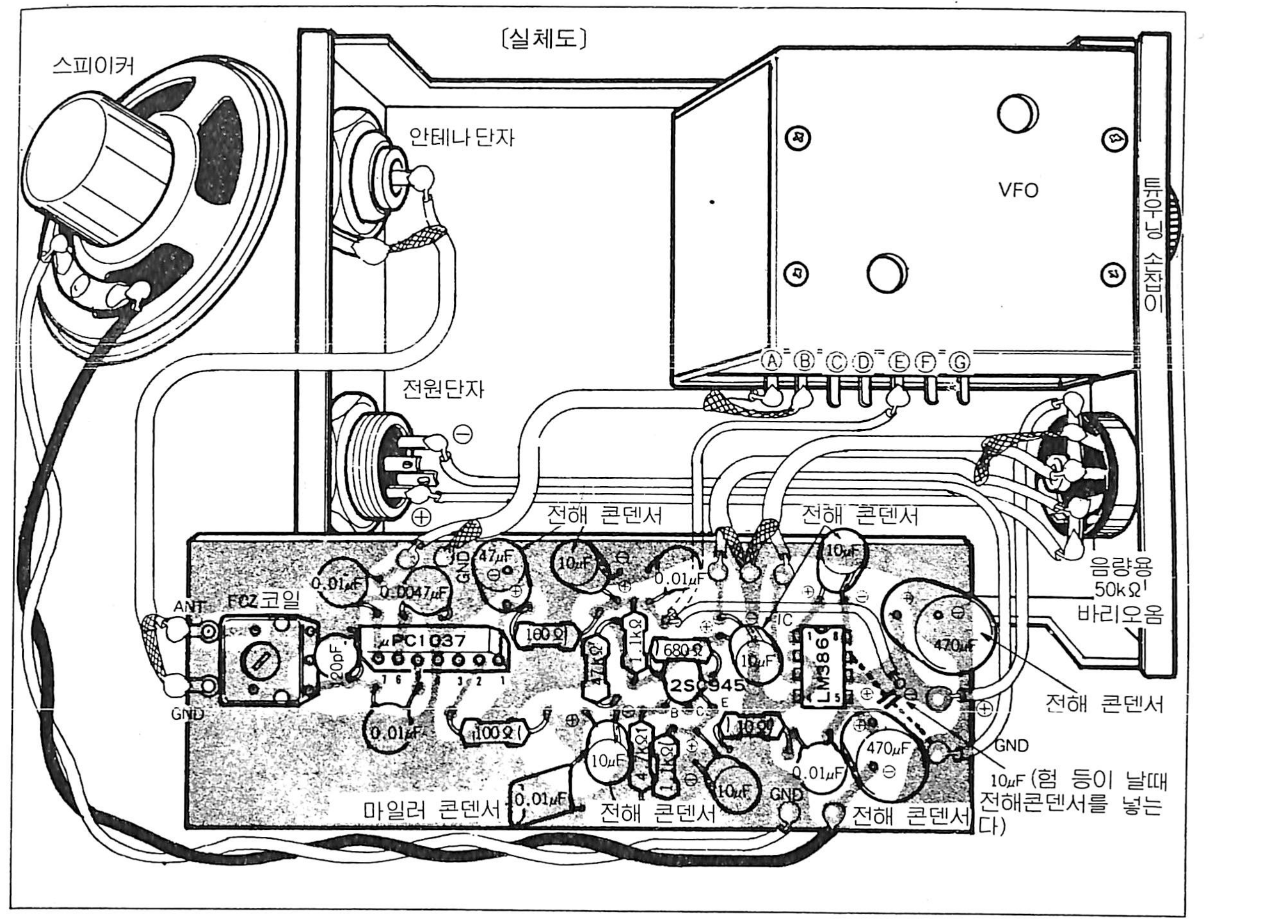
조립이 끝났으면 직류 12V 정도의 전원을 접속한다. 바리오옴을 최대로 하여 새애하는 잡음이 나면 일단 된 것이다. 만일 험 등이 나면 LM386의 7핀과 어어드 사이에 10μF의 콘덴서를 추가해 보기 바란다.

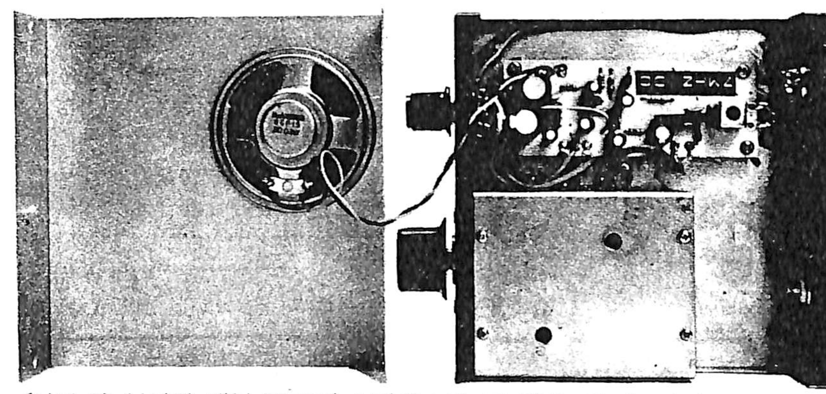


〔그림 4〕 케이스의 가공 치수의 예

안테나를 접속하여 다이얼을 돌려 보아서 어떤 비이트음이라도 나면 완성이다. 다만 안테나는 될 수 있는대로 규격에 맞는 것을 사용하면 그나름의 효과가 있다. 조정이라 해도 FCZ-7의 코어 부분뿐이다. 어떤 신호를 포착하여 코어를 돌리고 최고감도가 되는 곳에 세트하는 것뿐이다. VFO-7은 완전조정되어 있기 때문에 카운터나 오실로스 코우프가 없는 경우에는 함부로 건드리지 않아야 한다.

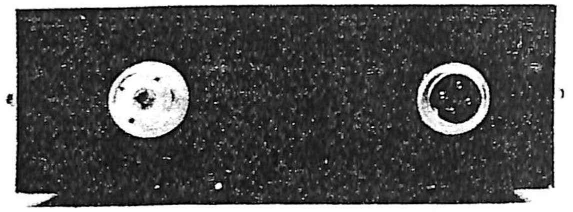
VFO-7의 출력에는 A단자와 C단자의 두 출력이 있다. C단자에 접속하면 출력이 적기 때문에 감도가 떨어진다. 이득은 낮추어 놓았기 때문에 이상발진으로 애태우는 일은 없을 줄 안다. 될 수 있으면 0.01μF 정도의 콘덴서를 전원 라인과 어어드 사이에 넣어 두기 바란다.




〔사진 2〕 본기의 내부. VFO의 스페이스가 큰 것을 알 수 있다

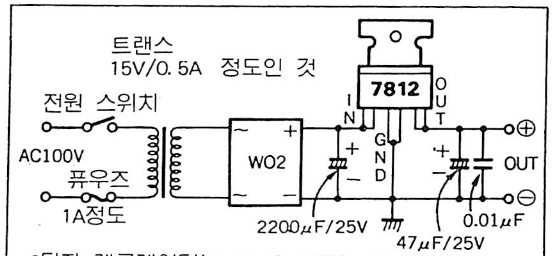
끝으로

수신해 보면 7MHz대 특유의 비상한 QRM(혼신) 속에서 많은 아마튜어 무선국을 수신할 수 있었다. 주파수 안정도는 VFO-7에 의할 것이므로 이것은 충분하다. 이를테면 21MHz 대용으로 하기 위해서는 FCZ-7의 코일을 FCZ-21로 하여 국부발진을 21MHz대가 나오는 것으로 하면 된다. 21MHz대가 되면 감도가 내려가기 때문에 고주파 증폭부가 필요하게 된다. 3SK59나 3SK45 등을 사용한 것을 다른 기판으로 만든다(〔그림 5〕).



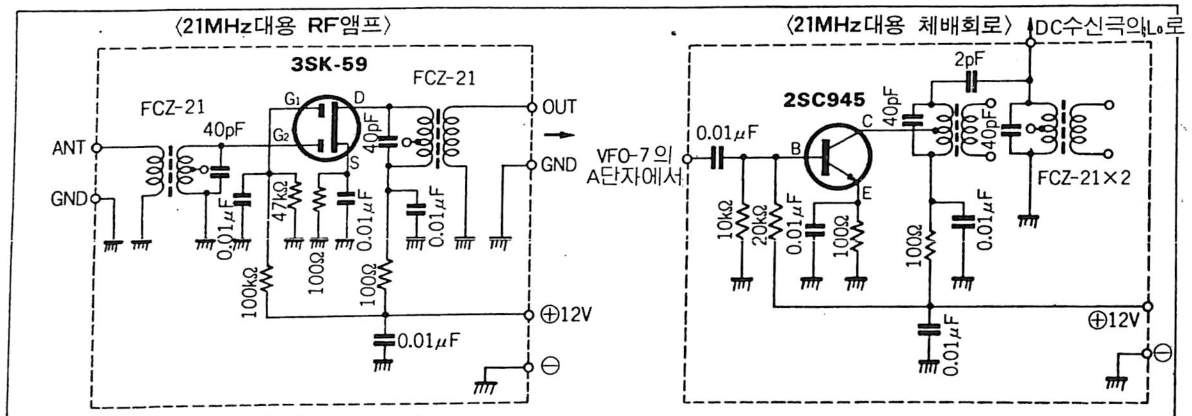
〔사진 3〕본기의 뒤 패널. 왼쪽이 안테나 커넥터 오른쪽이 전원 커넥터

또 국부발진도 VFO-7이 아니라 자작해 보고 싶은 사람은 VXO나 코일을 사용하여 실험해 보기 바란다. 전원은 12V, 0.5A 정도면 충분하다. 될 수 있으면 〔그림 6〕과 같은 전용의 전원으로도 만들어 보기 바란다.



3단자 레귤레이터는 12V/1A짜리· 78M12 라도 되지만 용량이 큰 것이 좋고, 이 정도의 전류면 방열 없이도 사용할 수 있다. 물론 케이스에 붙여 방열해도 된다.

〔그림 6〕 전용 전원의 회로의 예

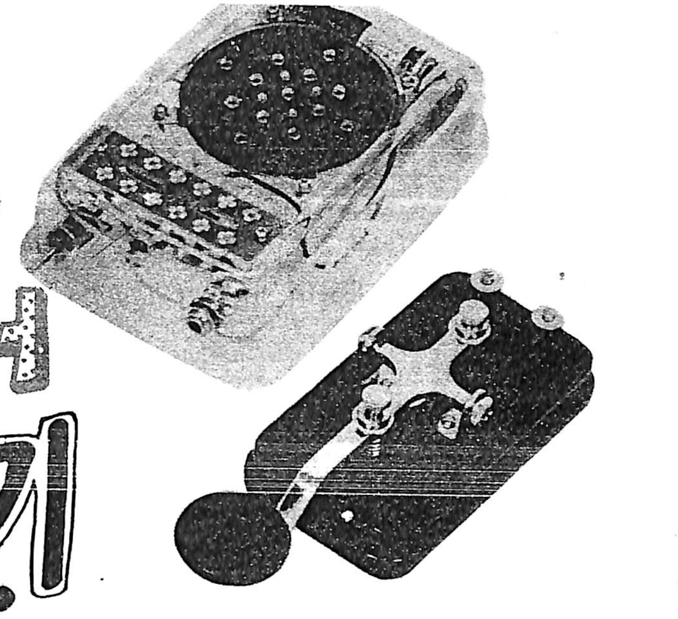


〔그림 5〕 21MHz대 개조용의 회로

부 품 표

IC μPC-1037H, LM386	각1	47μF	1
트랜지스터 2SC945	1	470μF	2
코일 FCZ-7(10S)	1	50kΩ 스위치 있는 바리오옴	1
저항(모두 1/4W형)		안테나 커넥터, 전원 커넥터	각1
100Ω, 1.1kΩ	각2	VFO-7, 케이스	각1
47kΩ, 4.7kΩ, 680Ω, 10Ω	각1	스페이서	4
콘덴서 120pF, 0.0047μF	각1	프린트 기판	약간
0.01μF	5	손잡이 대·소	각1
전해 콘덴서 10μF	5	배선용 리이드선, 비스 너트	약간

음량전환이 달린 3석 스피이커 모르스 연습기



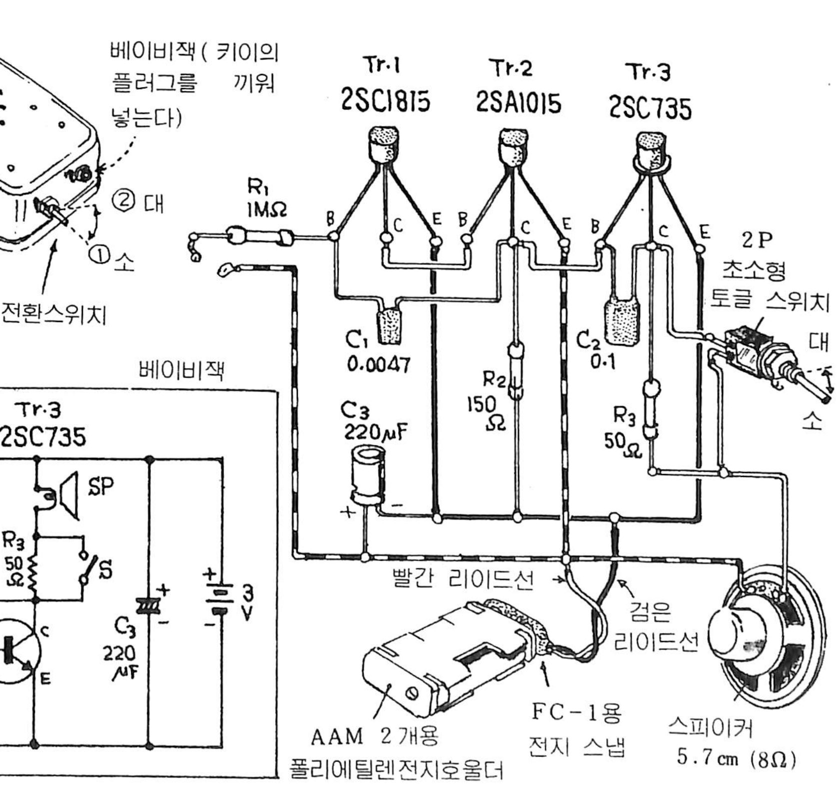
삐 삐이 삐 삐이 모르스 부호를 외우거나 전건을 치는법(키이잉)을 연습하기에 편리한 스피이커 세트를 소개한다. 회로는 아래 그림에서 보는 바와 같이 트랜지스터의 3석식이지만, 부품이 아주 적게 드는 간이형이다.

Tr·1은 NPN형 트랜지스터, Tr·2는 PNP형으로서 2개를 직결로 하여 저주파 발진을 시키고 있다. Tr·3은 여기에 직결한 증폭단으로서 이 출력이 스피이커를 울리는데, 여기에 R_3의 저항을 넣으면 출력은 「소」가 되고, S의 스위치로 저항을 단락하면 출력은 「대」가 되는 간단한 음량전환이 추가되어 있기 때문에 혼자서 연습할 때는 「소」로 하여 사용하고, 몇사람이 함께 들을 때는 「대」로 하여 이용하면 될 것이다.

세트에 키이를 접속했을 때는 전류가 흐르지 않고, 삐이 하고 칠 때도 스위치 「소」로는 약 2mA, 스위치를 「대」로 전환시켜 약 7mA 이므로 전지는 1년 이상 사용할 수 있을 것이다.

저항 3개, 콘덴서 3개의 적은 부품으로 엘렉트로닉스 공작을 처음으로 해 보는 사람도 만

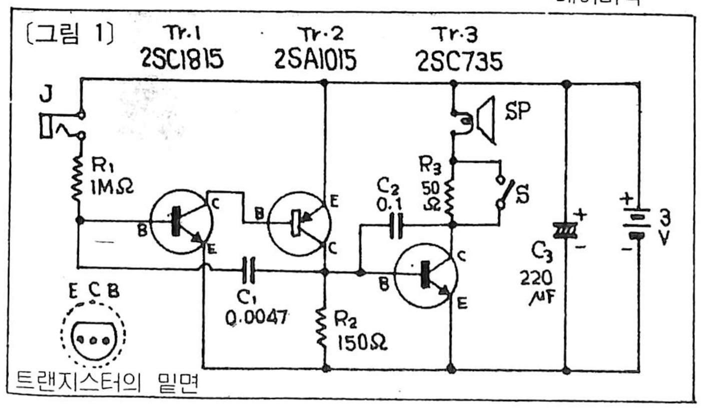
〔그림 2〕



키이 (전건)

베이비잭

〔그림 1〕

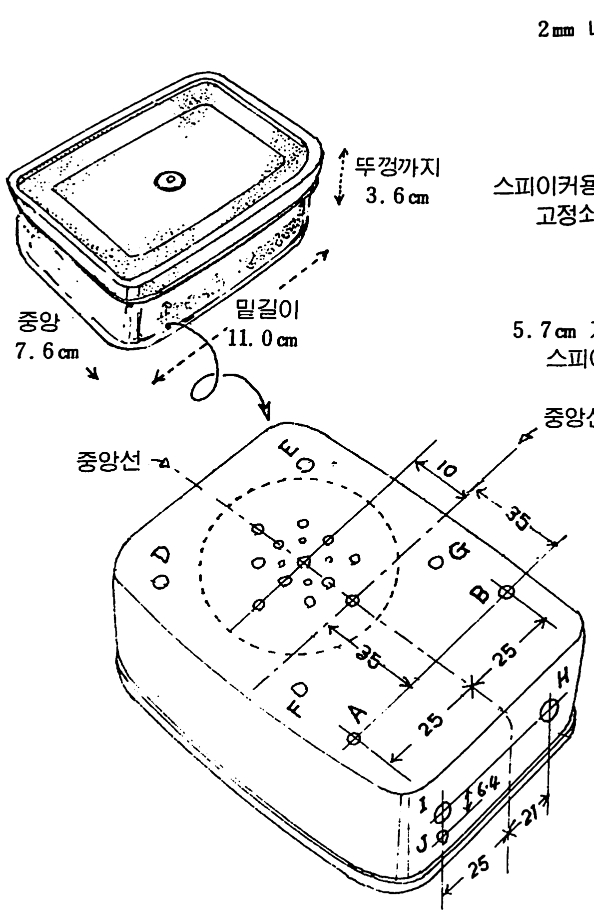


들기 쉬운 세트이기 때문에 입문용으로 다소 대형이 되어 있지만 모르스 연습용으로서뿐 아니라 키이를 접속하는 대신 푸시버튼을 접속하면 「전자버저」로서도 쓸 수 있다.

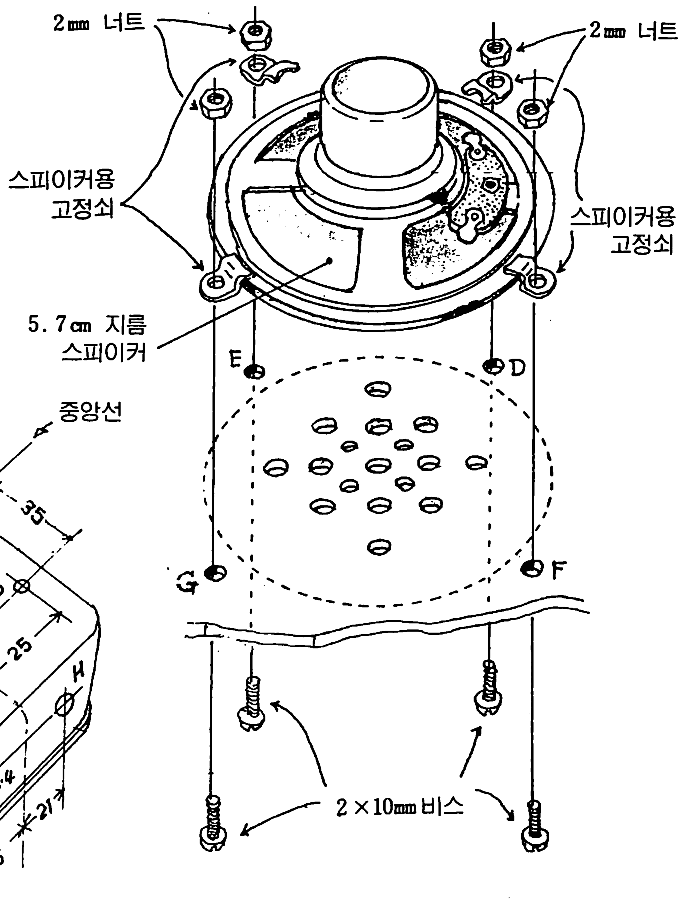
◇ 부품에 대하여

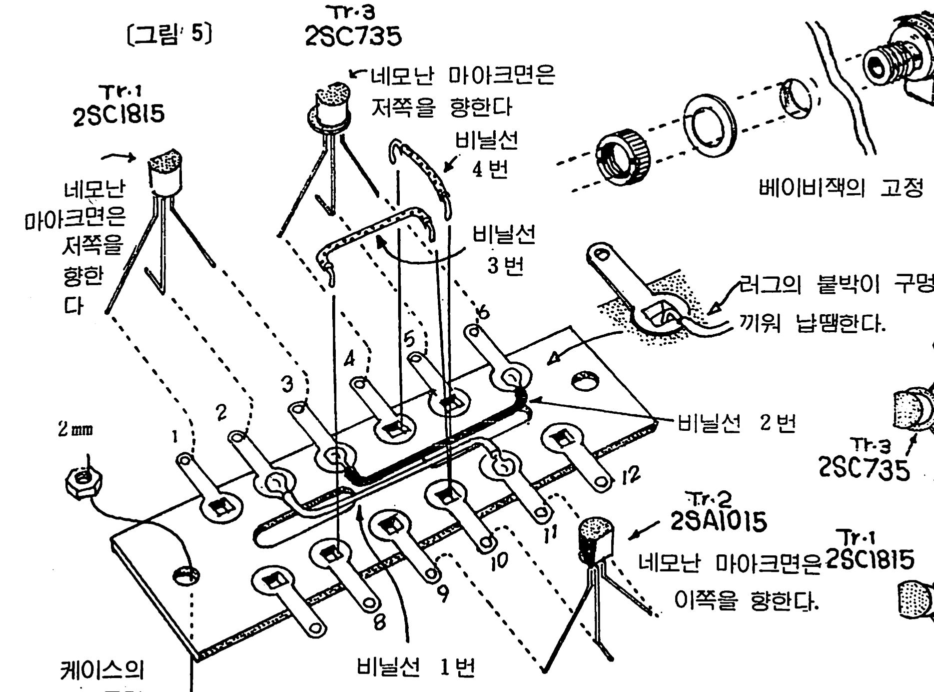
• 트랜지스터
Tr·1…2SC1815
Tr·2…2SA1015
Tr·3…2SC735
• 고정저항 모두 1/4~1/8W P형
R_1…1MΩ, R_2…150Ω, R_3…50Ω
• 고정 콘덴서
C_1…0.0047μF(기호표시는 472)·50V의 마일러
C_2…0.1μF(기호표시는 104) 50V의 마일러
C_3…220μF·6(~16)V 전해
• SP…8~10Ω의 다이내믹 스피이커. 여기서는 구경 5.7㎝짜리를 사용했다. 물론 지름 5㎝라든가 4㎝짜리 소형품이라도, 또 반대로 대형이라도 케이스를 바꾸면 된다.
• J…베이비잭. 이것은 키이(전건)에 접속한 베이비 플러그를 삽입하기 위한 것이므로 상대가 되는 베이비 플러그도 같이 있어야 한다.
• S…2P의 초소형 토글스위치인데, 케이스의 I구멍의 지름과 I와 J의 구멍 간격을 그 스위치에 맞추어 바꾸어야 한다.
• 전지…1.5V의 AAM 전지 2개.
• AAM 2개용 블록형 폴리에틸렌 전지호울더.
• FC-1용 전지 스냅.
• 6P의 홈 있는 평러그판.
• 배선용과 키이 접속용으로 가는 비닐선 1m.
• 스피이커 고정쇠…〔그림 4〕와 같이 스피이커의 가장자리를 고정시킬 작은 고정쇠이다. 만일 입수하지 못하면 2㎜의 러그로 대용해도 되고, 또 스피이커의 가장자리에 합성고무계 접착제(세메다인이나 본드 등)를 약간 발라 직접 케이스에 고정시켜도 될 것이다. 이 때는 스피이커의 코운지에 접착제가 들어가지 않도록 주의한다.
• 2×10㎜ 비스 6, 2㎜ 너트 6.
• 케이스…여기서는 〔그림 3〕과 같은 치수의 플라스틱 밀폐용기이다.
• 키이(전건)…양철판과 나무조각으로 대용해도 된다. 그러나 본격적인 전건조작(키이잉)의 연습에는 역시 정식의 키이를 준비해야 한다.
* 전자 버저로서 이용할 경우에는 키이 대신 초인종의 푸시버튼 스위치를 사용한다.

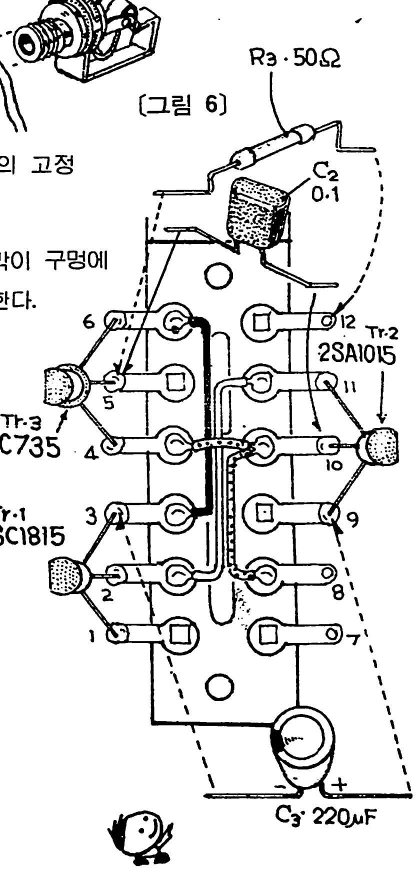
〔그림 3〕 케이스의 가공

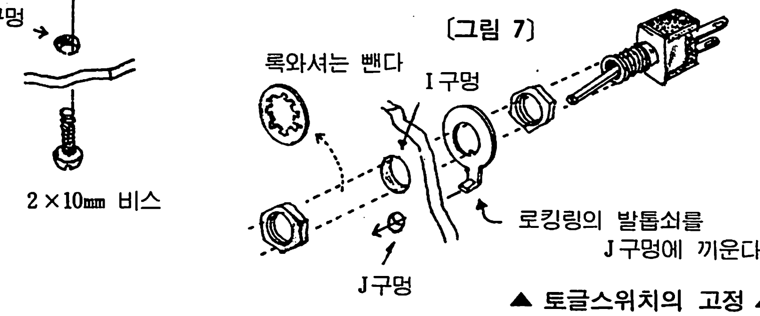


〔그림 4〕 스피이커의 고정









▲ 토글스위치의 고정 ▲

◇ 조 립 공 작

＊케이스의 구멍 뚫기…시험제작 세트의 케이스에는 〔그림 3〕과 같이 구멍을 뚫었다. 치수가 다른 케이스인 경우는 그림을 참고하여 실제로 부품을 넣어 보면서 구멍의 위치를 연구하기 바란다.

A·B…배선이 되어 있는 평러그판을 붙일 구멍으로서 2.2㎜ 드릴로 뚫는다.

C…그림의 점선 위치에 스피이커가 오지만, 이 원 안에 3.2㎜ 드릴로 구멍을 나란히 뚫고, 소리가 나는 창 구멍으로 삼는다. 구멍은 될수 있는대로 깨끗이 나란히 뚫는다.

D·E·F·G…스피이커 고정쇠를 고정시킬 구멍으로서, 여기에는 실제로 스피이커를 놓고 고정쇠도 가장자리에 얹어 구멍 위치를 유성 사인펜으로 점을 꾹 꾹 찍어 나가면 확실하다.

H…베이비잭의 고정구멍으로서, 4㎜ 드릴로 뚫은 구멍을 리이머로 지름 6㎜ 정도로 넓힌다.

I…초소형 토글스위치의 고정구멍인데, 역시 4㎜ 드릴로 뚫은 후에 리이머로 지름 5.2㎜로 한다.

J…초소형 토글 스위치의 발톱쇠를 〔그림 7〕과 같이 끼울 구멍인데 2.2㎜ 드릴로 뚫는다.

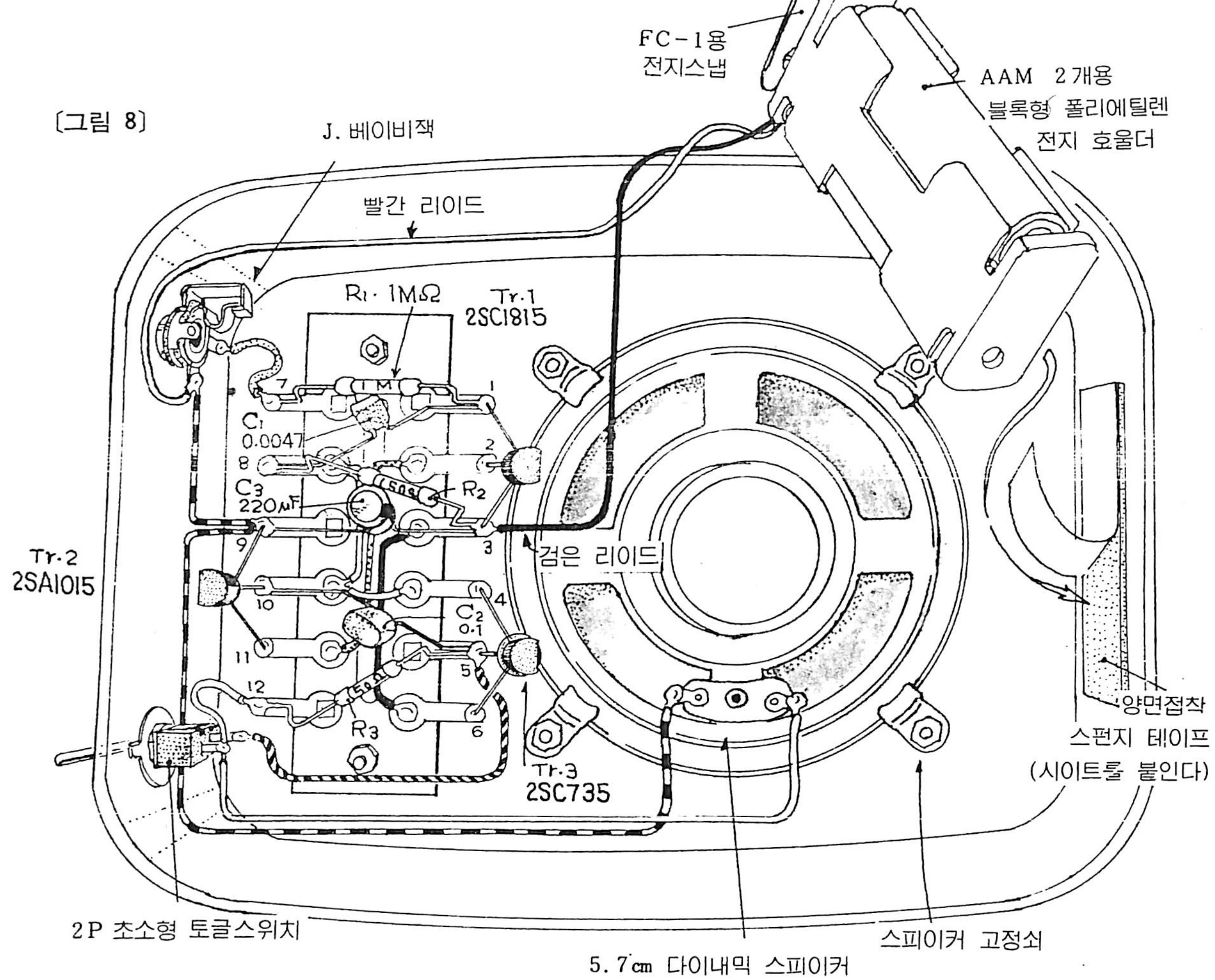
＊스피이커의 고정…여기서 구멍 뚫기가 끝난 케이스에 스피이커만을 붙여 둔다. 고정쇠를 이용하는 경우는 〔그림 4〕와 같이 2×10㎜ 비스와 2㎜ 너트로 고정시키고, 2㎜용 러그로 대용할 때도 같은 식으로 하지만, 접착시킬 때는 부품의 항에서 설명한 것과 같이 삐져 나오지 않게 주의하고, 완전히 접착될 때까지 그대로 놓아 둔다.

＊평러그판에의 고정배선…6P의 홈 있는 평러그판에는 우선 〔그림 5〕와 같이 비닐선 4개로 러그의 붙박이 구멍을 잇는 납땜을 한다.

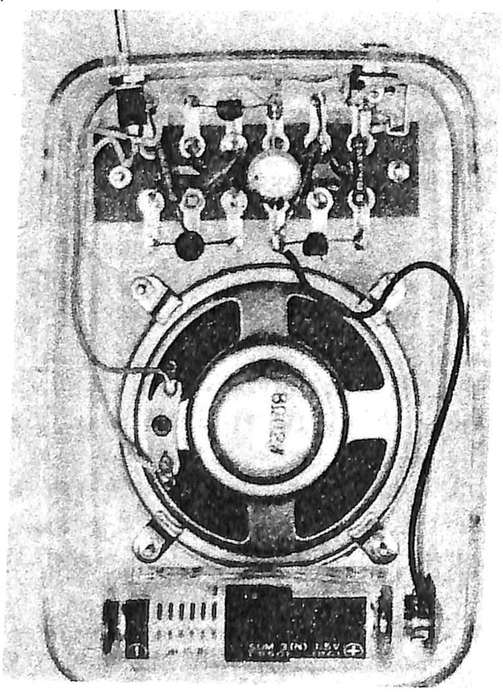
그림과 같은 번호순으로 각 비닐선의 길이를 맞추어 자르고 양 끝의 비닐 피복을 3㎜ 정도씩 벗겨 지정된 붙박이 구멍에 끼워서 납땜해 간다.

다음에는 트랜지스터 3개인데, 그 중 Tr·1과 Tr·2는 같은 형이므로 이름을 잘 확인하기 바란다.

〔그림 8〕



트랜지스터의 형명을 알았으면 〔그림 5〕 〔그림 6〕과 같이 각각 네모난 마아크면은 밖으로 향하게 하고, 다리 3개를 지정된 러그의 끝 구멍에 끼워서 납땜한다. 중앙의 C의 다리(컬렉터)는 러그의 구멍을 끼운 후에 바깥쪽으로 2㎜ 정도 직각으로 구부려 두기 바란다.



나머지는 저항 3개와 콘덴서 3개인데, 각 다리를 그림과 같이 구부리고 필요없는 부분을 자른 다음 〔그림 8〕과 같이 러그에 납땜해 간다.

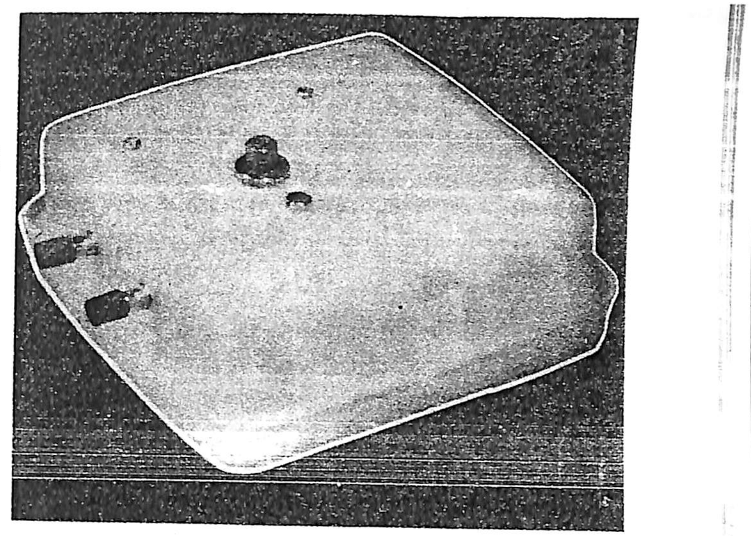
이렇게 하여 평러그판에서의 배선이 일단 되고 나면 세밀하게 배선의 잘못된 곳이나 옆의 러그와 단락되지 않았는가 하는 것을 확인해 두면 안심이 된다.

＊케이스에의 조립배선…앞서 스피이커만 붙여 놓은 케이스에는 여기서 토글스위치와 베이비잭을 튼튼히 고정시킨다. 이 고정작업에는 〔그림 6〕을 참고하기 바란다.

이제 그 평러그판 블록을 케이스에 임시로 넣고 나머지 배선을 여기서 끝낸다. 비닐선으로 〔그림 8〕과 같이 스위치와 베이비잭과 러그를 접속하여 납땜하고, 전지 스냅의 리이드도 납땜했으면 평러그판을 케이스에 비스 너트로 고정시키면 완성된다.

베이비 플러그에 접속된 선의 끝을 키이(또는 푸시버튼)에 접속하고 키이를 누르면 삐이하고 울려 스위치 S로 음량이 변화할 수 있을 것이다. 삐이 하는 음량을 바꾸고 싶을 때는 C_1의 콘덴서의 용량을 가감해 보기 바란다.

현관이나 복도에 편리….
15초면 자동적으로 꺼지는 2석 시한 꼬마전등



어두운 현관의 문을 열면 꼬마전등이 켜져 앞을 밝혀 주고 안에 들어가 전등 스위치를 켤 때까지 문을 닫은 후에도 15초쯤 계속 켜져 있는 자동 조명이다.

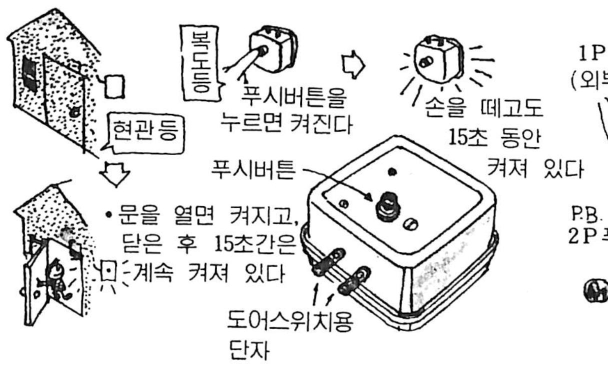
현관의 전등이 켜져 있을 때나 낮 같이 밝을 때는 꼬마전등을 켤 필요도 없겠지만, 그런 때는 CdS셀이 작용하여 꼬마전등은 켜지지 않고 전지 절약도 자동적으로 된다.

현관이나 입구에 곧 누를 수 있는 스위치가 없는 방에는 도어 스위치를 붙여 장치하면 편리하고, 복도 등에서는 버튼을 누르면 작용하도록 꼬마 버튼 스위치도 붙여 놓았다.

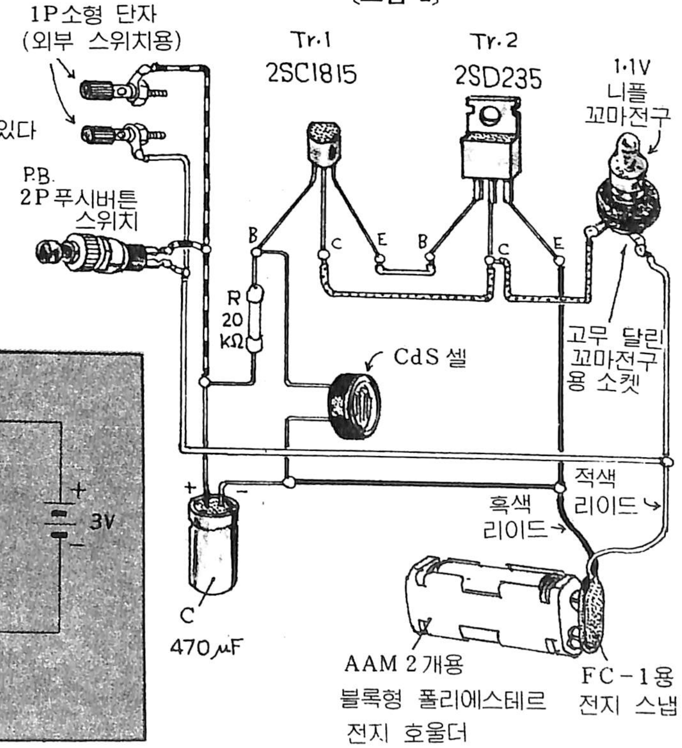
그리고 이 세트에서는 스위치가 들어 있지 않을 때(도어 스위치나 푸시버튼)는 전류가 흐르지 않고, 낮이나 전등으로 밝을 때는 도어 스위치가 ON이라도 0.15mA 정도 밖에 흐르지 않기 때문에 전원 스위치는 따로 붙일 필요가 없는 것이다.

아래 그림에서 보는 바와 같이 회로는 매우 간단하다. 트랜지스터 2개는 직결의 다알링턴 접속으로 하고, 여기에 시한작동을 시키는 콘덴서 하나와 저항 1개, 밝을 때는 트랜지스터 회로를 멈추는 CdS셀 하나, 이렇게 적은 부품을 조합시켜 만들기 때문에 전자공작을 처음으로 하는 사람도 쉽게 꾸밀 수 있는 세트이다.

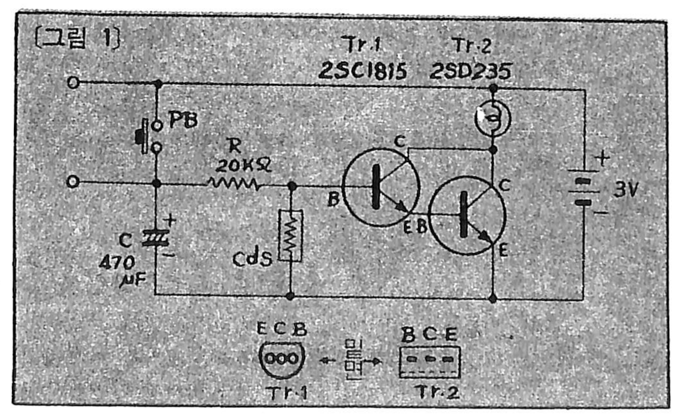
그리고 시한을 10～15초 이상으로 길게 하고



〔그림 2〕



〔그림 1〕



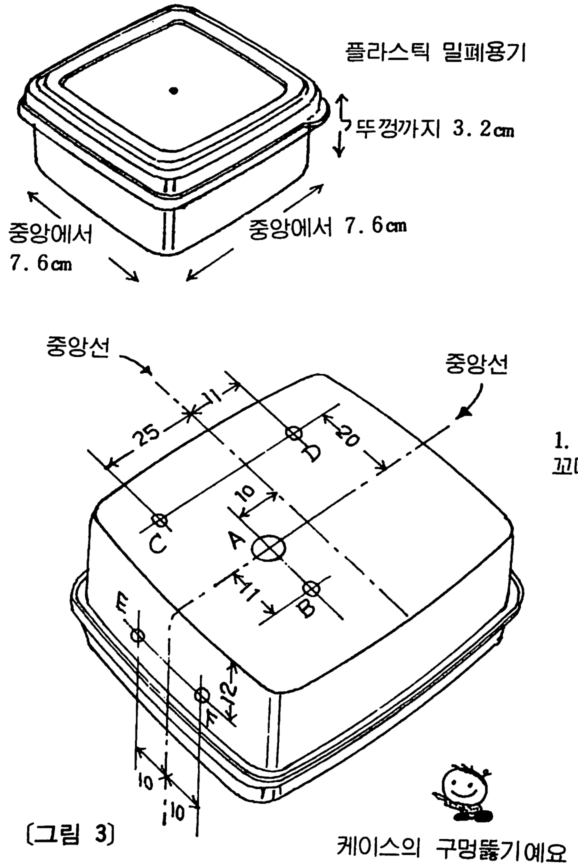
싶으면 1000μF의 콘덴서로 하면 2배 정도로 할 수 있지만, 이 경우 콘덴서가 커지므로 이 세트와 같이 세로 위치가 아니고 트랜지스터 2개 사이에 가로 방향이 되도록 배치하면 된다.

부품에 대하여

- 트랜지스터 Tr·1 ····2SC1815
  Tr·2 ······2SD235
- CdS셀······지름 1cm 정도의 아크릴 봉입형으로서 그림과 같은 것을 이용했다.
- R······20kΩ 1/4～1/8W의 P형 저항
- C······470μF·6(～16)V의 전해콘덴서. 시한을 길게 하고 싶을 때는 1000μF·6V로 한다.
- 꼬마전구······1.1V의 니플 꼬마전구. 렌즈 달린 그림과 같은 모양의 꼬마전구로서, 못쓰게 되었을 때의 예비품도 한두개 사 두면 좋을 것이다.
- 고무 달린 꼬마전구 소켓······그림과 같은 모양의 것.
- PB······2P의 꼬마 푸시버튼 스위치
- 전지······1.5V의 AAM전지 2개
- AAM 2개용 블록형 폴리에스테르 전지호울더. 그림과 같은 것을 준비한다.
- FC-1용 전지스냅······전지 호울더에 끼운다.
- 1P 소형 단자······2개
- 4P의 홈 있는 평러그판
- 소형 L쇠 1, 3×10mm비스 1, 3mm 너트 1, 3mm 스프링와셔 1, 2×10mm 비스 2, 2mm 너트 2, 좀 가는 비닐선을 배선용으로 50cm.
- 케이스······플라스틱 밀폐용기로서, 여기서는 〔그림 3〕과 같은 치수. 비슷한 크기의 케이스는 배치를 연구하면 쓸 수 있을 것이다.

*문을 열면 작동하도록 장치하고 싶을 때는 외부 스위치로서 도어 스위치를 사용한다. 기존 제품도 있지만 간단하게는 액튜에이터(레버) 달린 마이크로 스위치를 〔그림 9〕와 같이 이용하여 L쇠나 Z쇠로 벽(또는 기둥)에 붙인다.

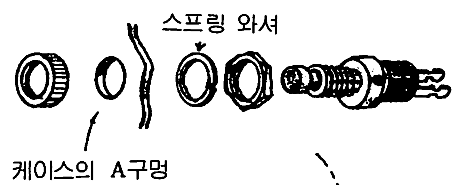
문을 닫으면 레버가 밀려서 전환되는 위치에 고정시키는데, 작동이 가벼운 레버가 달린 마이크로 스위치와 본기의 단자에 접속하는 가는 비닐선(벨 코오드나 가는 평행 코오드)을 1m 정도 준비하면 될 것이다. 물론 비닐선 2개를 꼬아서 접속해도 된다.

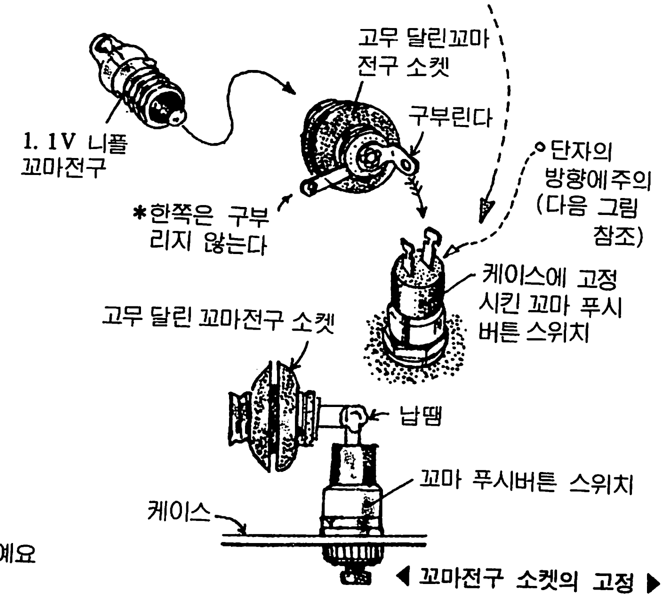


〔그림 3〕

▼ 푸시버튼 스위치의 고정 ▼

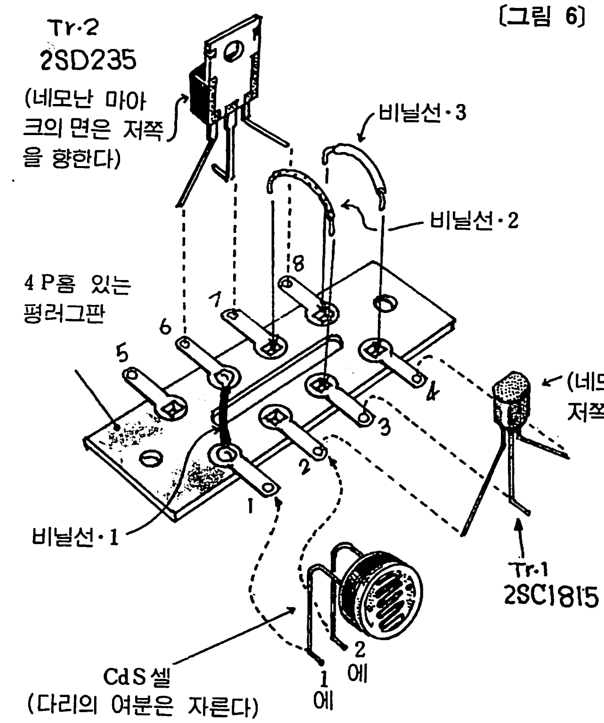
〔그림 4〕



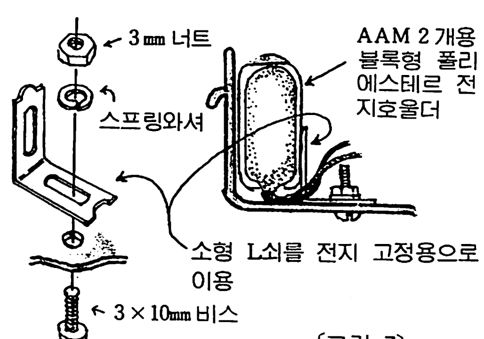


◀ 꼬마전구 소켓의 고정 ▶

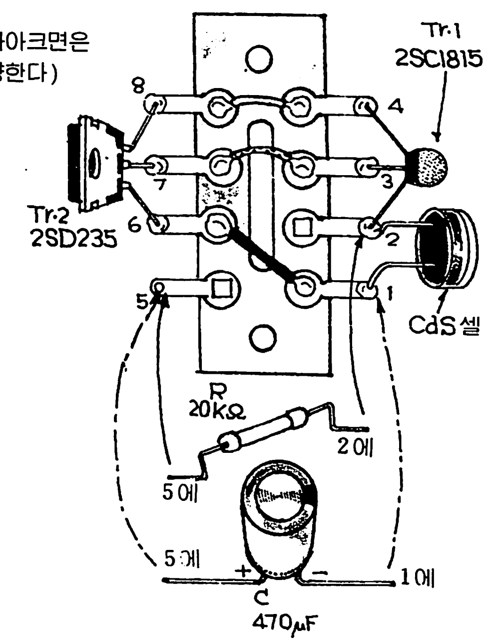
〔그림 5〕

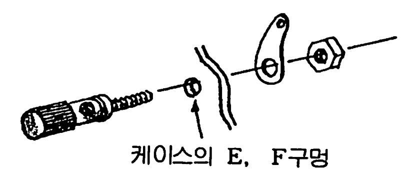


〔그림 6〕



〔그림 7〕





▲ 1P 단자의 고정 ▲

조립 공작

*케이스의 구멍 뚫기······여기서 이용한 케이스에는 〔그림 3〕과 같이 구멍을 뚫었다.

A : 꼬마 푸시버튼 스위치 고정용으로서, 4mm 드릴로 먼저 구멍을 뚫고, 리이머를 사용하여, 지름 7mm 정도로 넓힌다.

B : 전지 호울더 고정용으로서 소형 L쇠를 사용하는데, 이 L쇠를 비스 너트로 고정시킬 구멍. 3.2mm 드릴로 뚫는다.

C·D : 배선이 끝난 평러그판을 2mm짜리 비스 너트로 고정시킬 구멍. 2.2mm 드릴로 뚫는다.

E·F : 1P의 소형 단자를 고정시킬 구멍인데, 3.2mm드릴로 뚫는다.

*평러그판에의 고정배선······이 세트의 회로는 4P의 홈 있는 평러그판을 발판으로 하여 만든다.

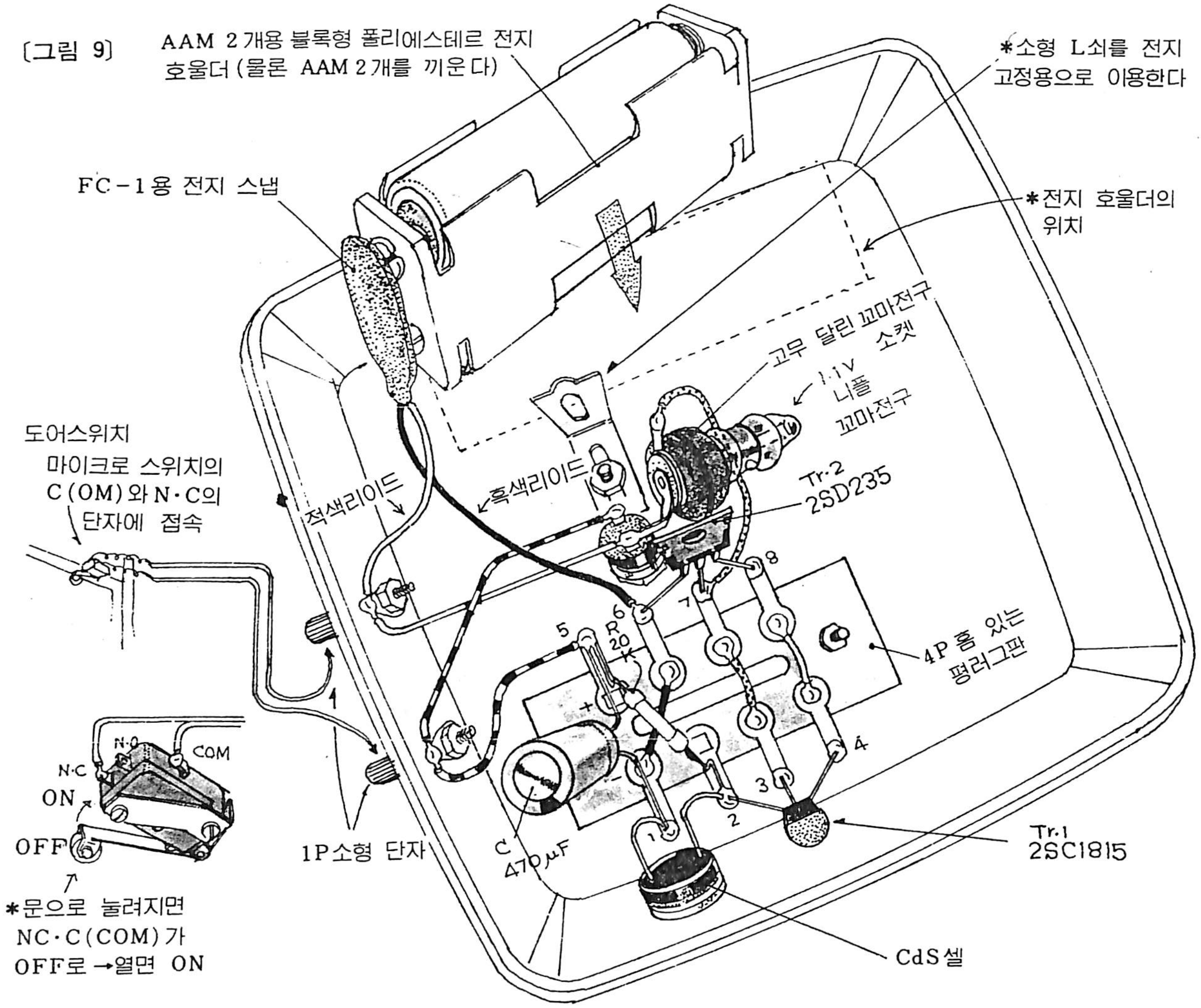
먼저 이 평러그판의 붙박이 구멍을 연결하는 비닐선의 납땜을 해 둔다. 〔그림 5〕와 같이 러그1의 붙박이 구멍→러그6의 붙박이 구멍, 러그3→러그7, 러그4→러그8의 붙박이 구멍을 잇는 3개의 비닐선인데, 각각 길이를 맞추어서 자르고, 양 끝의 피복을 3mm 정도씩 벗겨 지정된 붙박이 구멍에 끼워 납땜해 간다.

다음은 트랜지스터인데, 2개의 트랜지스터는 모양과 크기가 다르기 때문에 틀리게 접속할 염려는 없는 셈이다.

〔그림 5〕와 같이 각 형명이 적혀 있는 마아크면의 방향에 주의하여 3개의 다리를 그림과 같이 러그의 끝 구멍에 끼우고 납땜하여 고정시킨다. 이때 3개의 다리 중 중앙의 다리는 그림과 같이 러그의 구멍을 거쳐 나와 밑에서 옆으로 꺾어서 납땜해 두면 된다.

그리고 다음은 CdS셀인데, 이것은 〔그림 5〕와 같이 리이드의 다리를 구부려 약간의 여분을

〔그림 9〕



자르고, 러그 1과 러그 2의 끝에 납땜해 둔다.

남은 것은 저항 1개와 콘덴서 1개. 그림과 같이 다리를 구부려 러그에 맞추고 여분을 자른 다음 납땜한다.

콘덴서는 그림과 같이 세워서 붙이되, 여기에 1000μF을 사용하는 경우나 제품에 따라서 케이스의 깊이보다 긴 470μF 일 때는 평러그판 중앙의 트랜지스터 사이에 누이게 배치한다.

이렇게 하여 평러그판의 배선이 끝나면 드디어 케이스에 짜 넣는다.

＊케이스에의 고정배선……케이스에는 먼저 꼬마 푸시버튼 스위치와 단자 2개를 고정하되 푸시버튼의 단자 2개는 〔**그림 9**〕와 같은 방향이 되게 한다.

이 푸시버튼 스위치의 한쪽 단자에는 비닐선으로 단자에 가는 배선을 납땜한 위에 고무 달린 꼬마전구 소켓의 한쪽 단자를 납땜한다.

여기서 꼬마전구 소켓을 고정하는데, 이 점에 대해서는 〔**그림 4**〕를 잘 보기 바란다.

꼬마전구 소켓이 고정되었으면 앞서의 평러그판을 케이스 안에 넣고, 러그 7에서 꼬마전구 소켓의 또 다른 단자, 그리고 러그 5에서 단자로 가는 2개의 비닐선을 납땜한 다음 2×10mm 비스와 2mm 너트로 케이스에 평러그판을 고정시켰다.

다음은 나머지 비닐선과 전지 스냅의 적색과 흑색 리이드를 〔**그림 9**〕와 같이 납땜하면 된다.

끝으로 전지를 고정시키는 소형 L쇠를 붙이고, 배선을 한번 더 잘 점검한 다음 전지를 넣는다.

＊밝은 곳에서 아무리 푸시버튼을 눌러도 CdS셀이 작용하여 꼬마전구는 켜지지 않으므로 주의한다.

어두운 곳에서 뿅 누르면 꼬마전구가 켜지고 조금 있다 꺼지면 완성된 것이다. 도어스위치식으로 하고 싶으면 〔**그림 9**〕와 같이 마이크로 스위치를 붙여 활용하기 바란다.

키트로 만드는 고전적인 게르마늄 라디오



◇ 고전미 넘치는 게르마늄 라디오

게르마늄(광석) 라디오는 라디오의 출발점으로서 지금까지 오랫동안 친숙해져 왔다.

그리하여 현대의 게르마늄 라디오는 바아안테나를 사용한 것이라든가 폴리에틸렌 바께쓰에 코일을 감은 것 등 여러가지 형식이 탄생했다.

그런데 여기서는 현대풍의 게르마늄 라디오가 아니라 지금부터 20~30년 전의 광석 라디오를 재현했다고 하는 토요무라사의 광석형 라디오 「TRX-1」을 조립해 보기로 했다.

당시의 광석 라디오는 〔**그림 1**〕과 같이 스파이더 코일(거미줄형 코일)과 방연광을 사용한 검파기, 그리고 양귀 4000오옴의 마그네틱 리시이버로 된 형식이었다.

TRX-1은 그것을 재현한 것인데, 지금은 입수하기 어렵게 된 것이라든가 없어져 버린 부품도 있다. 그래서 검파기에는 게르마늄 다이오우드를 사용하고, 또 리시이버에는 크리스털 이어폰을 사용하게 되어 있다.

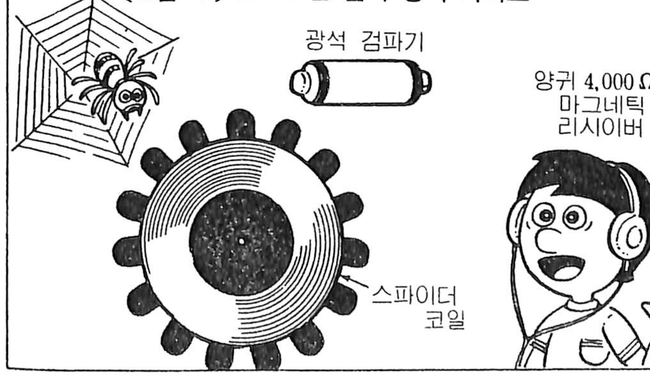
◇ 여러분도 간단히 감을 수 있는 스파이더 코일

라디오를 만드는데 있어서 코일 감기는 가장 많은 손질이 필요한 것이다. 그 때문에 요즈음 코일은 기존 제품을 사용하는 일이 많다.

그러나 코일 감기는 귀찮은 만큼 재미도 있는 것으로서 다 감은 후에는 여간 즐거운 것이 아니다.

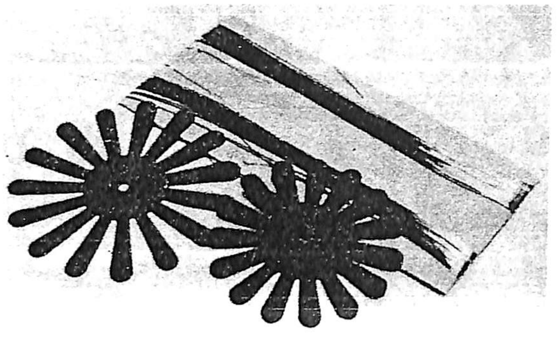
그런데 보통 코일이라 하면 지금은 원통형의 보빈에 감는 솔레노이드 코일이 사용되고 있지만 솔레노이드 코일을 잘 감으려면 기술이 필요하고, 감는 도중에 손을 놓으면 단번

〔그림 1〕 20~30년 전의 광석 라디오



〔그림 2〕 코일감기는 재미있지만 솔레노이드 코일을 감기는 어렵다





▲스파이더 코일과 선재의 폴리우레탄선

에 헝클어져 버려서 귀찮은 점도 있다(〔그림 2〕).

그래서 등장하는 것이 20~30년 전의 라디오에 사용되던 스파이더 코일이다. 거미줄 모양으로 되어 있어서 스파이더 코일이라고 한다.

스파이더 코일은 감기가 간단하고, 감는 도중에 손을 놓을 수도 있다. 이것은 퍽 아마튜어적인 코일이라 할 수 있다.

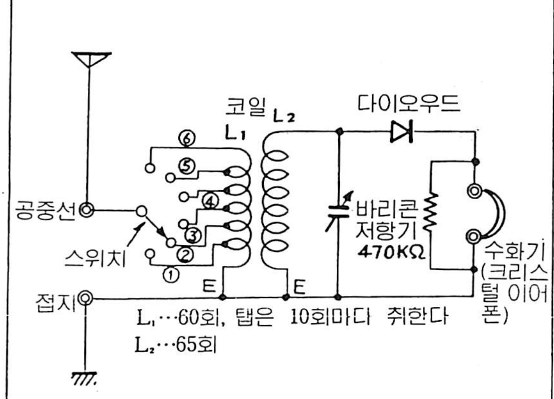
TRX-1에는 이 스파이더 코일이 사용되어 있는데, 고전적이고도 성능이 좋은 게르마늄 라디오를 만들 수가 있다.

TRX-1의 조립

〔그림 3〕이 광석형 라디오(이하 게르마늄 라디오라 한다) TRX-1의 회로도이다. 보는 바와 같이 안테나 코일(L_1)과 동조 코일(L_2)을 정확하게 나눈 본격적인 것이다.

안테나 코일에는 탭이 많이 붙어 있고 스위치로 전환시키고 있다. 이것은 안테나의 길이에 따라 탭의 위치를 선택함으로써 언제나 최량의 상태로 수신하기 위한 것이다. 바리콘도 본격적인 에어바리콘이 사용되었다.

〔그림 3〕 광석형 라디오 TRX-1의 회로도



TRX-1의 부품표를 보면 스파이더 코일은 큰 것과 작은 것이 1개씩 있어 작은 것을 L_1, 큰 것을 L_2에 사용한다. 코일의 감는 방법은 나중에 설명한다.

폴리우레탄선은 코일을 감는데 사용한다. 길이 10m짜리가 판지로 된 감는 틀에 2개 감겨 있다.

그럼, 코일 감기부터 시작하자. 코일은 먼저 L_1에서부터 감기 시작한다.

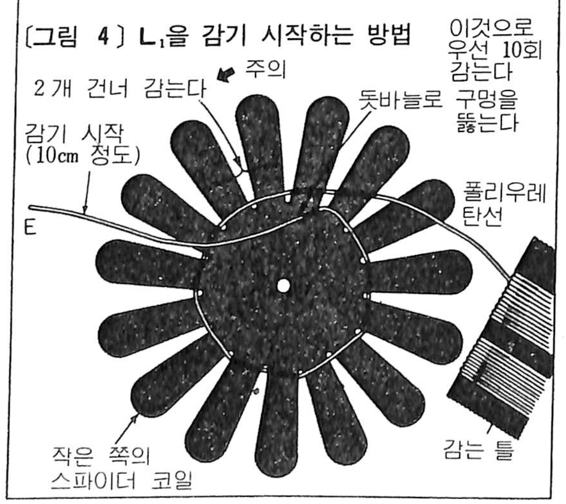
L_1의 감기 시작은 먼저 작은 쪽의 스파이더 코일에 돗바늘로 폴리우레탄선이 겨우 들어갈 정도의 구멍을 뚫는다. 그리고 여기에 감기 시작(〔그림 3〕의 E)의 폴리우레탄선을 끼우고 감은 끝의 처리를 한다. 이것으로 L_1이 완성되었다.

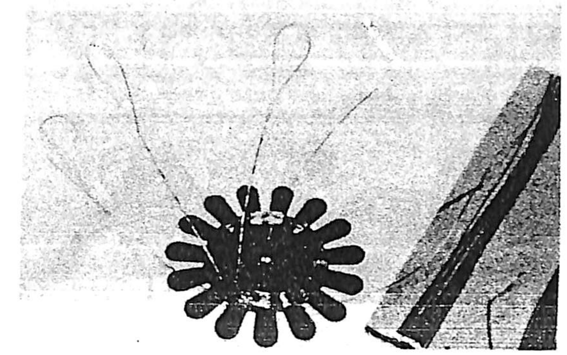
그러면 다음에 L_2를 감자. L_2도 감기 시작과 감기 끝의 처리 요령은 마찬가지로서, 탭 없이 65회 감는다.

코일을 다 감았으면 이제 TRX-1의 조립을 한다.

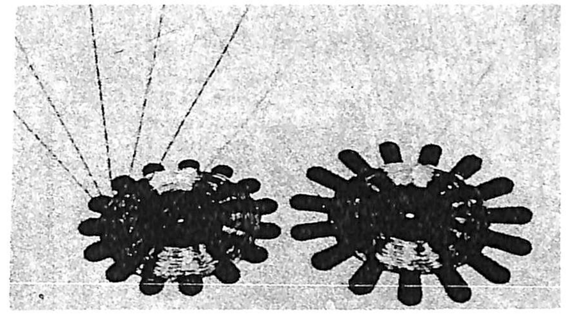
TRX-1은 나무 받침대에 패널판을 세운 것 위에 〔그림 7〕과 같이 조립한다. 이 경우 비스에 3×4(짧은 쪽)와 3×10(긴쪽)의 두 종류가 있고, 사용상에 구별이 있기 때문에 틀리지 않도록 한다.

〔그림 4〕 L_1을 감기 시작하는 방법





▲10회마다 탭을 취하면서 L_1을 감아 나간다



▲코일을 다 감은 것. 왼쪽이 L_1, 오른쪽이 L_2

나무 받침대와 패널의 조립이 끝났으면 코일을 L형쇠에 고정시켜 조립한다. 조립은 〔그림 8〕과 같이 한다.

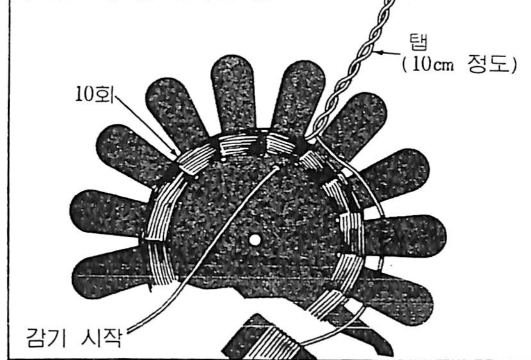
코일을 L형쇠에 고정시킬 때는 코일의 탭이 나오는 방향을 틀리지 않도록 주의한다. L_1과 L_2는 5~10㎜ 정도 벌려 둔다.

여기까지 만들어졌으면 나무 받침대에 코일을 붙인다.

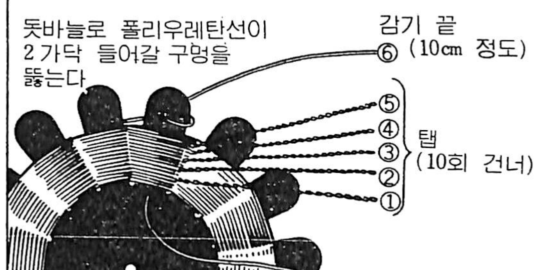
다음에는 전체의 배선을 하자. 〔그림 9〕가 TRX-1의 뒤에서 본 실체도이다. 배선의 순서는 다음과 같이 하면 잘 된다.

먼저 〔그림 9〕의 주석도금선을 배선한다. 바리콘의 어어드는 〔그림 9〕와 같이 바리콘에 어어드 러그를 붙이고 거기에 한다.

〔그림 5〕 탭 취하는 법



〔그림 6〕 감은 끝의 처리 방법

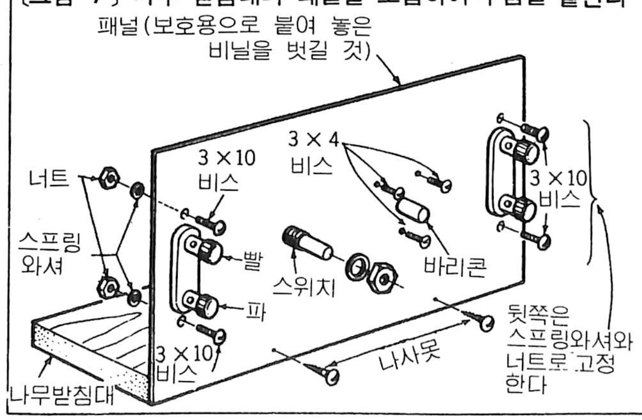


주석도금선의 배선이 끝나면 코일의 배선을 한다. 코일의 폴리우레탄선에는 〔그림 9〕와 같이 엠파이어 튜우브를 씌운다.

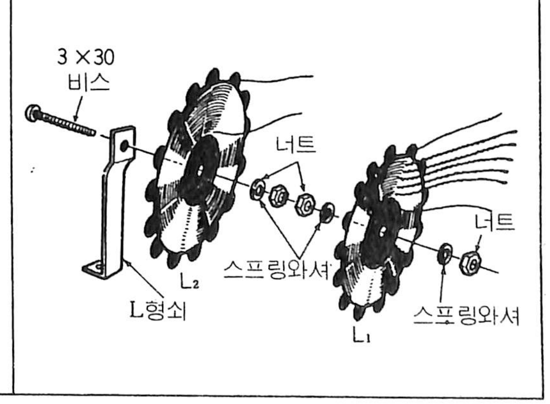
코일을 감은 폴리우레탄선은 납땜인두의 열로 폴리우레탄을 녹일 수 있기 때문에 폴리우레탄을 벗기지 않아도 납땜을 할 수 있다.

그런데 실제로 해 보니 30W의 납땜 인두로는 폴리우레탄이 잘 녹지 않고 납이 좀체로 잘 붙지 않는다. 그래서 〔그림 10〕과 같이 커터로 폴리우레탄을 벗기고 납땜한다.

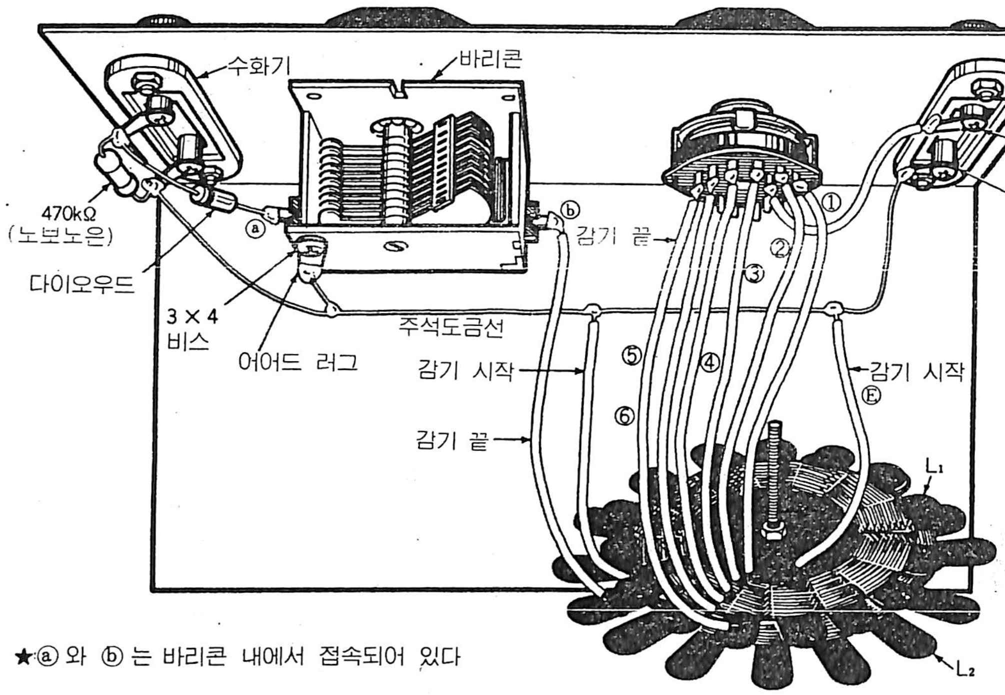
〔그림 7〕 나무 받침대와 패널을 조립하여 부품을 붙인다



〔그림 8〕 코일을 L형 쇠에 조립한다



〔그림 9〕 TRX-1의 뒤에서 본 실체배선도



★ⓐ와 ⓑ는 바리콘 내에서 접속되어 있다

코일의 배선이 끝났으면 수화기쪽의 단자에 470KΩ의 저항기와 게르마늄 다이오우드를 납땜하면 TRX-1이 완성된다.

⊠ TRX-1의 사용법과 활용법

TRX-1이 완성되었으면 수화기의 단자에 크리스털 이어폰을 접속한다.

게르마늄 라디오를 작동시키려면 안테나와 접지(어어드)가 필요하다. 〔그림 1〕에 TRX-1의 조립 설명서에 나타나 있는 것을 소개해 두는데 여러가지로 해 보기 바란다.

게르마늄 라디오는 조립이 간단하지만 감도는 별로 좋지 않으므로 잘 작동시키기는 꽤 어렵다. 그런 만큼 안테나나 접지가 얼마나 중요한 것인지를 체험할 수도 있다.

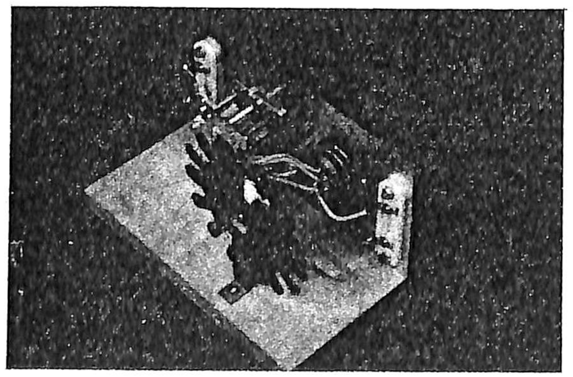
안테나와 접지(우선 안테나만이라도 좋다)를 접속한 다음에는 바리콘을 돌려 수신해 보자. 방송이 들릴 것이다.

그럼 방송을 수신하면서 스위치를 전환시켜 보자. 스위치를 1쪽으로 하면 소리는 작아지지만 혼신은 줄어진다. 반대로 스위치를 6쪽으로 하면 소리는 커지지만 혼신도 불어난다.

끝으로 조립설명서에 TRX-1의 활용법이 나와 있으므로 소개해 둔다.

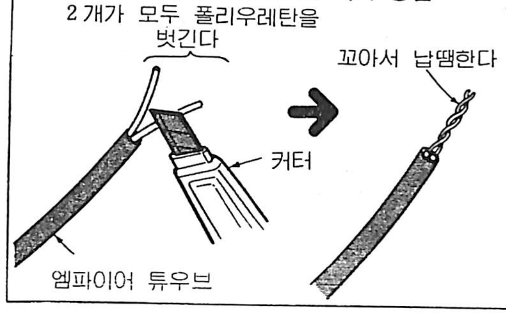
그것에 따르면 「비상용 라디오」「베드 라디오」「AM 튜우너」「실내의 장식으로서」등이 열거되어 있다.

거기에 따르면 AM 튜우너로서의 사용법도 있는 것인데, 라디오용 앰프에 〔그림 2〕와 같이 접속하면 하이파이 음으로 방송을 즐길 수도 있다.

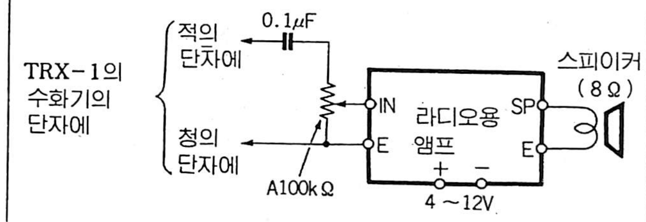


❋ ❋ ❋ ❋ ❋ ❋ ❋ ❋

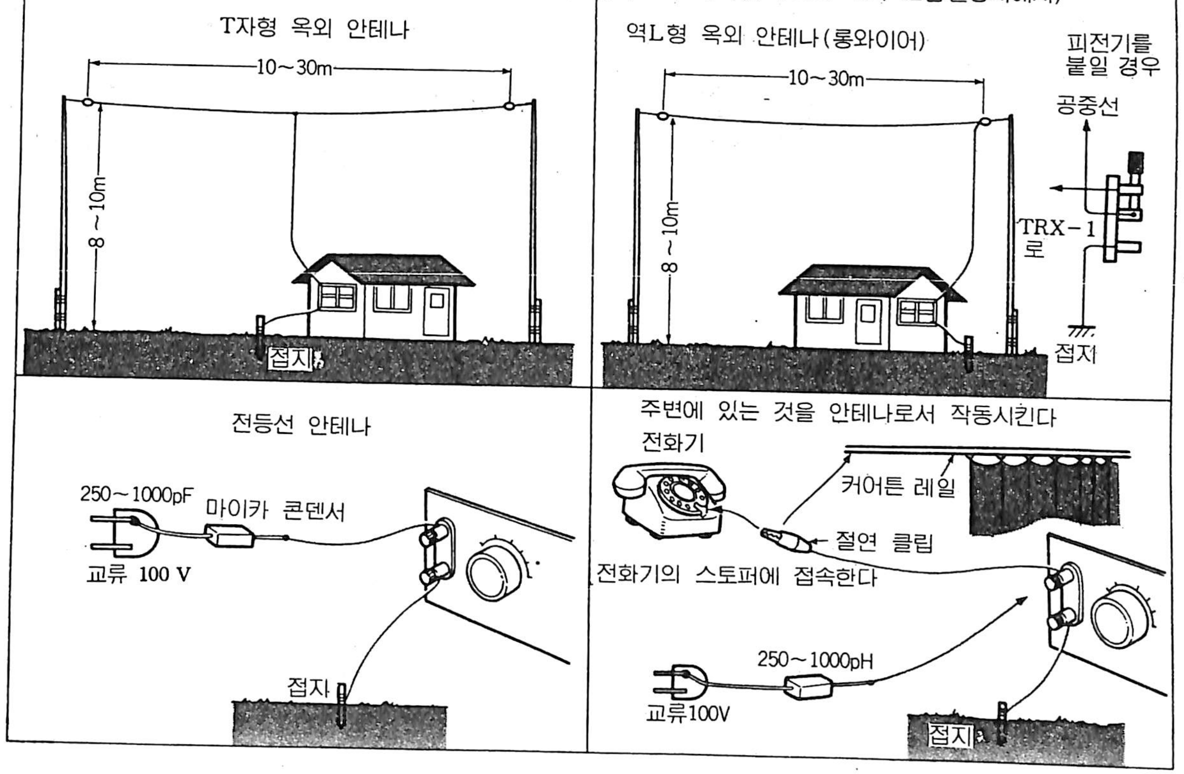
〔그림 10〕 코일의 배선을 할 때의 방법



〔그림 12〕 TRX-1을 라디오용 앰프에 접속하여 스피이커를 울린다



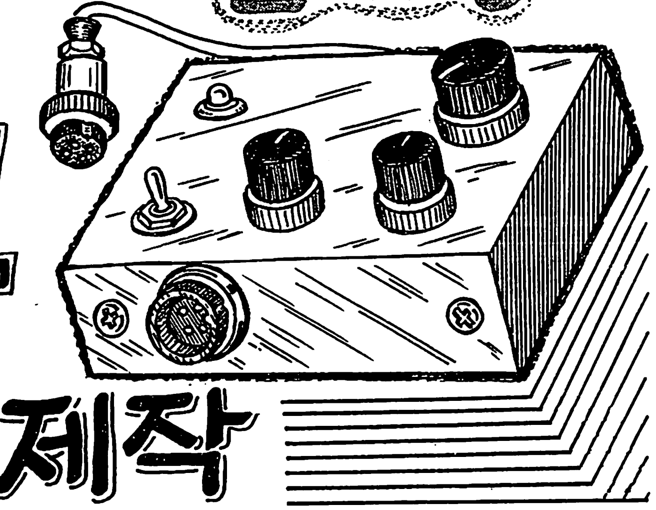
〔그림 11〕 안테나와 어어드의 제작법 (TRX-1의 조립설명서에서)



광석라디오 TRX-1의 부품표

코일 테 스파이더 (대)	1	이어폰 크리스털형	1
스파이더 (소)	1	비스 3φ×30	1
선재 폴리우레탄선 10m	2	3φ×4	4
주석도금선 20cm	1	3φ×10	4
단바리콘	1	너트	7
단 자 2P	2	스프링 와셔	7
L형쇠	1	어어드 러그	1
손잡이	2	나사 못	3
다이오우드	1	절연 튜우브 엠파이어	50cm
나무받침대	1	땜납 송진 든 실납	30cm
패 널	1		

토운 콘트롤이 있는 햄·CB용! 독특한 마이크 앰프의 제작



때와 장소에 따라 여러가지 마이크로폰을 사용하여 QSO를 하고 있으면 이따금 감도가 부족한 마이크가 있어서 곤란을 당한 경험이 더러 있었을 것이다. 또 마이크에 따라서는 주파수 특성 관계로 이해도가 나쁜 것도 있을 줄 안다.

여기서는 그런 경험에 의해 좀 색다른 마이크 앰프를 만들어 보았다.

◈ 마이크 앰프란?

마이크 앰프란 음성증폭을 말하는 것으로서, 일반적으로 전화의 송신기에는 반드시 들어 있는 회로인데, 마이크로폰에서 나오는 미약한 신호를 적당한 레벨로 증폭해 주는 것이다. 그런데 마이크에 대해서도 같은 식으로 말하는 것은 아니므로 마이크에서 입을 떼거나 하면 음성신호도 작아져 버린다.

차라도 마시면서 스탠드 마이크에서 차분히 말을 하거나 하면 신호가 너무 작아져 이해도가 낮은 전파를 내는 수도 있다. 그런 경우에 리그(무선기)의 마이크 이득(게인)의 바리오움을 올리면 되지만, 핸디형의 리그 같으면 일일이 케이스를 열어 주지 않으면 안되고 잘 되지 않는다. 그래서 송신기의 것과는 별도로 외부에 마이크 앰프를 1단 더 넣어 이득 부족을 보충해 주면 된다.

그러나 아무리 마이크 앰프를 넣어도 음질이 나쁘면 문제다. 마이크를 몇 종류 사용해 보면 개중에는 소리가 갇힌 것 같이 된다든가, 딱딱하여 귀에 거슬리는 것 등 여러가지가 있을 것이다. 그럴 때에 토운 콘트롤을 할 수 있으면 편리하다.

여기서는 음성증폭의 기능과 함께 음질 조정을 할 수 있는 마이크 앰프를 만들어 보았다.

◈ 회로에 대하여

〔그림 1〕이 회로이다. 음성증폭은 트랜지스터 1개를 사용한 간단한 것으로서, 증폭회로 뒤에서 저항과 콘덴서를 사용한 필터에 의하여, 음성신호의 고역과 저역의 주파수를 오르내리게 하는 토운 콘트롤 회로가 붙어 있다.

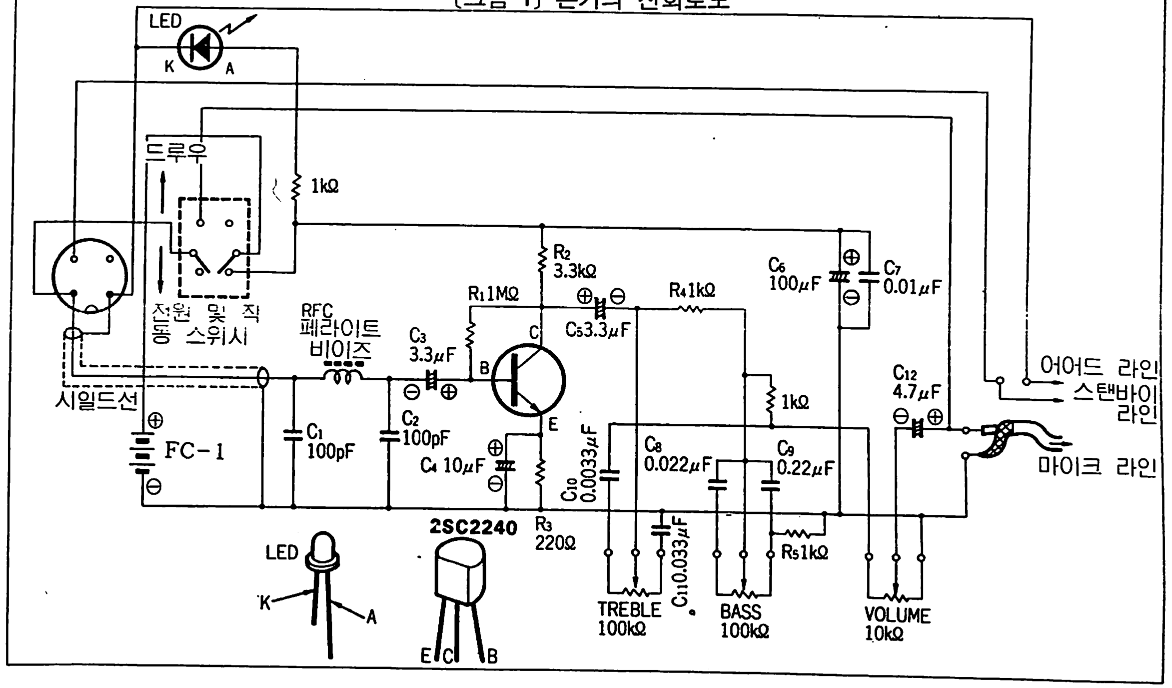
입력에 있는 C_1, C_2, RFC는 고주파가 돌아 들어가는 것을 방지하는 필터이다. 이것이 없으면 마이크 코오드에서 전파가 돌아 들어가 발진을 일으켜 버리고, 증폭회로가 발진회로로 되어 버리므로 매우 중요한 회로이다.

R_1에서 음되먹임(Negative Feedback)을 걸어 앰프의 일그러짐을 적게 하는 동시에 안정화를 도모하고 있다.

토운 콘트롤부는 일반의 스테레오 등에서 낯익은 베이스와 트레블로 나누어 놓았다. 오페앰프를 이용하면 그래픽 이퀄라이저와 같이 한층 더 세밀한 조정을 할 수 있지만, 손쉽게 쓸 수 있는 것은 이쪽이라고 생각한다.

그리고 끝으로 VR_3의 바리오움을 통하여 출

〔그림 1〕 본기의 전회로도



력을 조정하고 송신기의 마이크 입력에 접속한다.

이상이 회로의 설명이었지만 앰프의 부분만 자기가 가지고 있던 것을 이용해도 좋을 것이다. 지금 성행하는 모듀울형의 마이크 앰프나, 콤프레서 등을 이용하면 매우 간단하다.

◈ 부품에 대하여

부품표에 필요한 부품이 적혀 있다. 콘덴서는 사용하는 장소에 따라 종류가 다르므로 주의해서 사야 한다.

트랜지스터는 **2 SC 2240**을 사용했다. 이것은 저주파용 로우 노이즈 트랜지스터로서, 잡음이 적기 때문에 마이크 앰프에 좋다. 그러나 로우 노이즈에 구애되지 않고 일반적으로 사용되고 있는 **2 SC 945**나 **2 SC 1815** 등도 충분히 쓸 수 있다. 참고로 〔표 1〕에 본기에 사용할 수 있는 트랜지스터를 몇가지 들어 둔다.

RFC에는 지금 많이 쓰이고 있는 페라이트 비이즈를 이용해 보았다. 필자가 사용한 것은, 중고부품상에서 산 TDK제의 구멍 4개짜리 멀티 호울식인데, 페라이트 비이즈이면 어떤 것이라도 상관없다. 구멍에 저항의 리이드선 도막을 끼워 사용하면 좋을 것이다. 만일 아무래도 입수하지 못하면 20~30μH의 초우크 코일이라도 좋다.

마이크 코넥터는 각자의 리그에 맞추어 택하기 바란다.

그 밖에는 특별한 부품이 없지만, 본기는 프린트 기판을 이용하여 만들기 때문에 에칭의 준비도 해야 한다. 구멍 뚫린 만능기판을 사용해도 되지만 프린트 기판이 더 만들기 쉬울 것이다. 제작법은 이미 몇번인가 실린 일이 있기 때문에 생략한다.

◈ 드디어 제작!

프린트 패턴은 〔그림 2〕를 보고 만든다. 다소 복잡하기 때문에 패턴 사이의 단락에 주의하기 바란다.

트랜지스터와 전해 콘덴서는 다리의 극성을 틀리지 않게 한다.

기판이 만들어졌으면 한번 더 부품이 잘못 고정되지 않았는지 점검한다. 필자도 맨 처음에는 트랜지스터의 다리의 순번을 틀리게 하여 작동하지 않아 땀을 흘린 일이 있다. 작동불량의 원인은 대부분이 역시 배선 착오이다.

기판이 만들어졌으면 다음에는 케이스의 가공을 한다. 참고로 필자가 사용한 치수를 〔그림

3〕에 나타냈는데, 이런 케이스면 작아서 만들기 힘들지 모르므로 여러분은 약간 더 큰 케이스로 하면 좋을 것이다.

다음은 전체의 배선인데, 기판에서 배선하기 쉽게 〔그림 4〕에 따라 핀을 세운다. 그리고 나서 〔그림 5〕와 같이 실체배선을 한다. 다만 마이크 연결자(코넥터)에서 기판에 배선할 때는, 반드시 시일드선을 사용하기 바란다. 그리고 배선을 필요 이상으로 길게 하지 않도록 하면, 고주파가 돌아 들어가는 것이나 험음의 발생도 방지할 수 있다.

〔표 1〕 본기에 사용하는 트랜지스터

저잡음형	2SC 949
	2SC 1335
	2SC 1344
	2SC 1400
	2SC 1844
	2SC 2240
	2SC 2362
일 반 형	2SC 945
	2SC 1817

바리오옴의 배선에 필자는 컬러 리번 케이블을 사용해 보았는데, 상당히 좋았다. 물론 몇 종류로 색깔이 구별된 비닐선이라도 잘 될 것이다.

마이크 연결자의 배선에 대해서는, 여러분이 각자의 리그의 설명서에 따라 연결자의 배선을 조사하고 리그에 맞추어 배선하기 바란다.

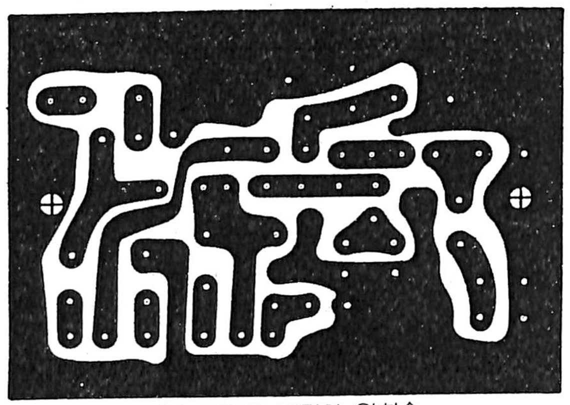
6P의 토글 스위치에 대한 배선은 가늘기 때문에 틀리지 않게 주의한다.

이제 다 되었는가? 프린트 기판을 에칭하는 이외는 라디오의 조립과 그다지 다름이 없으므로 쉽게 만들 수 있을 것이다.

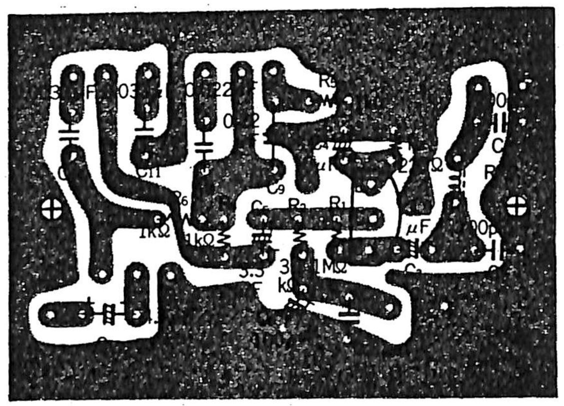
◈ 점검과 조정

배선에 착오가 없으면 전지의 FC-1을 접속하여 〔그림 6〕과 같이 본기를 리그와 마이크 사이에 넣는다.

전원 스위치를 넣으면 LED가 발광하기 시작한다. 발광하지 않으면 LED의 다리가 극성이 다를지도 모르므로 조사를 해 보자. 그리하여 토운 콘트롤 손잡이는 중앙에 맞추어 두고, 송

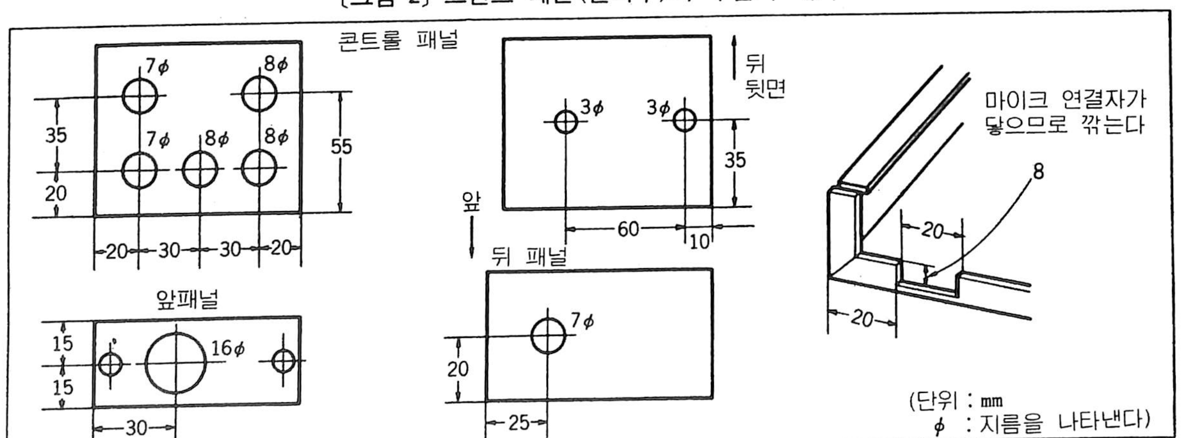


(a) 프린트 패턴의 원치수



(b) 부품 배치, 부품고정면에서

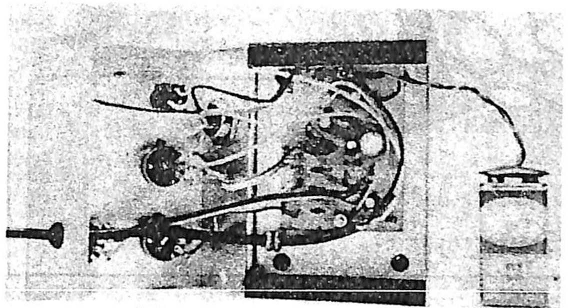
〔그림 2〕 프린트 패턴(원치수)과 부품의 배치



〔그림 3〕 본기에 사용한 케이스 구멍뚫기의 치수의 예

신하여 마이크를 향해 뭐라고 말을 하면서 출력 바리오옴을 돌려 본다. 작동하는지?

다음에 출력 바리오옴으로 출력을 가장 낮은 상태로 하여 SSB의 경우 휘파람을 불면서 출력을 높여서 송신 미터의 지시가 최대가 되는 곳에서 멈춘다. 즉 그 이상 출력을 더 증가시킬 수 없는 점에 맞춘다. 그러고 나면 로우컬국에 리포오트를 받으면서 토운 콘트롤 손잡이를 움직여 최량점을 발견하자. 몇 종류의 마이크를 사용하는 사람은 각각 최량점을 메모해 두면 편리하다.



〔사진 1〕 본기의 내부

◈ 문제점의 대책은?

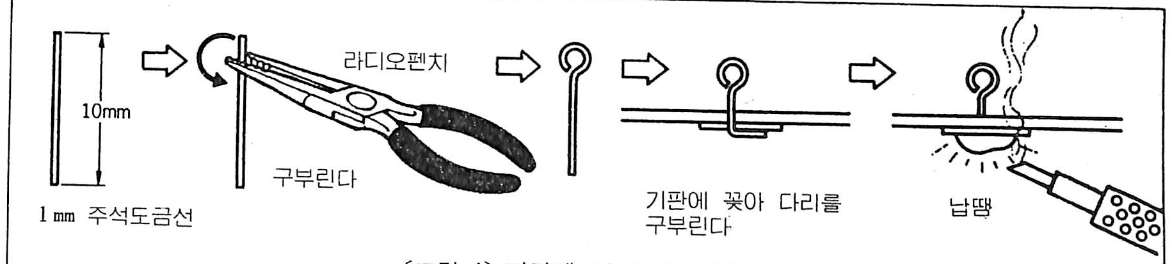
대개 작동하겠지만 삐이 삐이 재애 재애 하는 소리가 나는 리포오트를 받은 사람은 분명히 고주파가 돌아 들어가는 것이다. 본기에는 그것을 방지하는 회로가 있지만 안테나의 SWR가 높게 되어 있으면 안된다. SWR를 낮게 해 보자.

밴드 마이크를 사용하면 소란스러운 소리가 날지도 모른다. 그것은 접화형 마이크 때문이므로 마이크에서 입을 멀리 하면 고쳐진다.

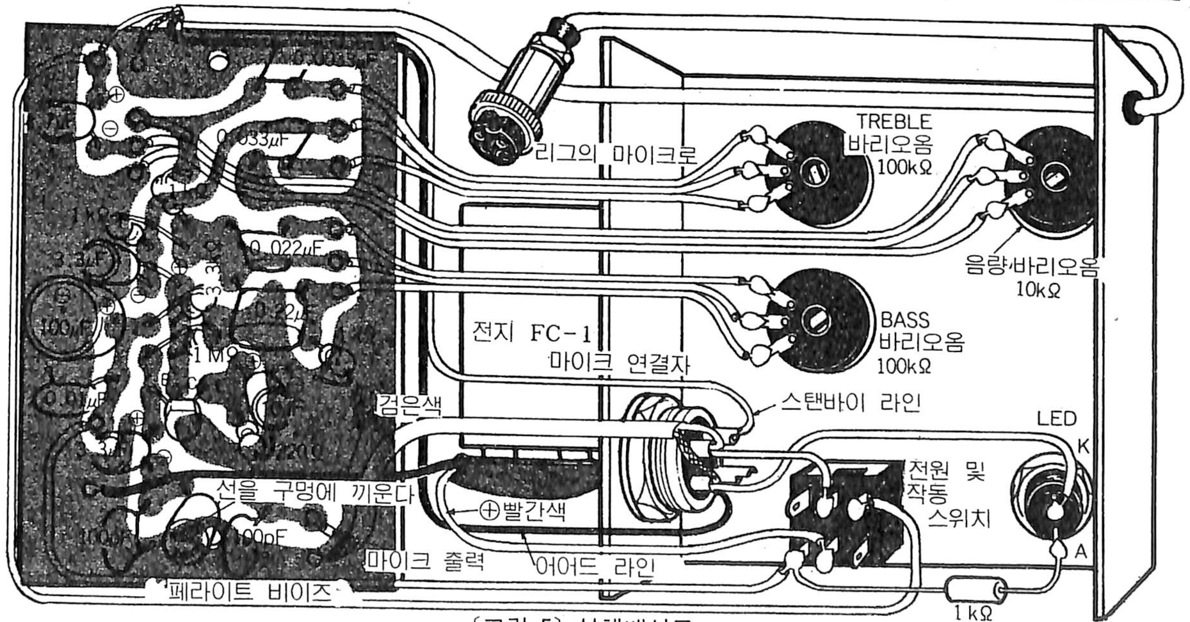
그런 다음은 각자 사용법을 연구해 보자. 찡찡하는 느낌을 주는 마이크는 트레블을 죄어 주면 소리에 둥근 느낌이 생기고, 어딘지 좀 빈약한 느낌을 주는 소리는 베이스를 높이면 소리에 두께가 더해진다.

다만 이 토운 콘트롤은 그다지 크게 변화하지 않으므로 귀에 거슬리는 부분을 처리하는 정도로 해서 사용할 수 밖에 없다.

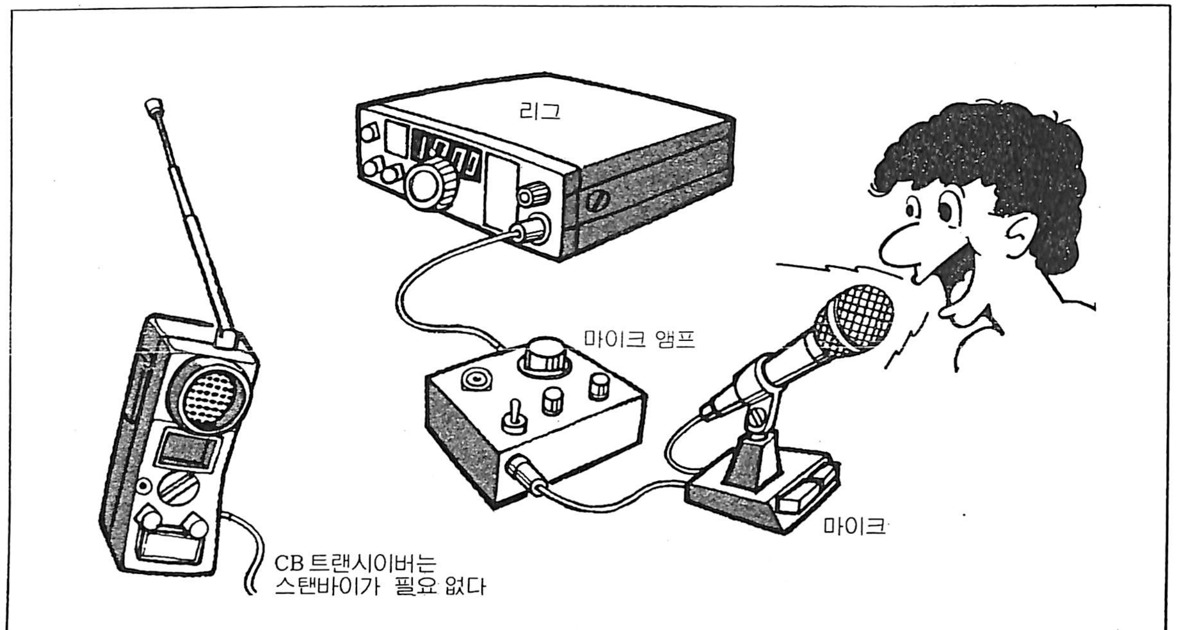
그래도 지금까지보다 훨씬 좋은 변조가 된다.



〔그림 4〕 기판에 배선용의 핀을 세운다



〔그림 5〕 실체배선도



〔그림 6〕 본기의 사용법

◈ 감　　상

본기를 만들어 로우컬국으로부터 레포오트를 받았는데, 「육성에 가까운 소리였읍니다」 라든가 「좀 더 저음을 올리면 좋은 소리가 될 것」이라는 등 주문까지 들어올 정도였다. 너무 출력을 높이면 전파가 깨끗하지 않게 되기 때문에 주의해야 한다.

시험적으로 출력을 오오디오 앰프에 접속해 보았더니 상당히 좋은 소리가 나서 생기타아의 픽업용 프리앰프로서도 쓸 수 있을 것 같았다.

그럼 본기를 사용하여 이제부터 더욱 즐거운 햄 생활을!!



부　품　표

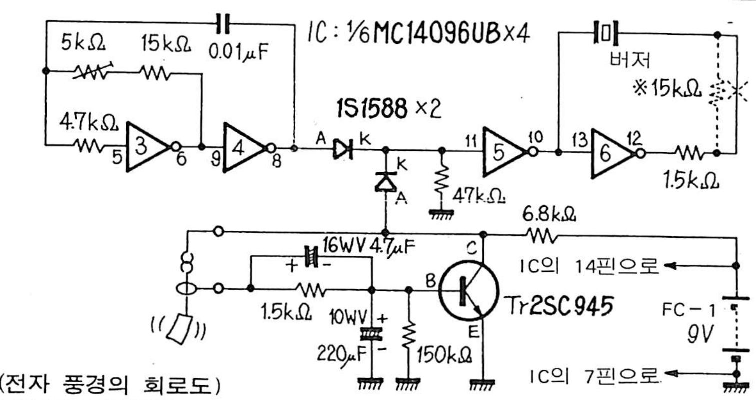
트랜지스터 2 SC 2240 ································ 1
세라믹 콘덴서 100 pF······2, 0.01μF············1
마일러 콘덴서
　0.22μF, 0.022 μF, 0.033 μF, 0.0033μF
　·· 각 1
전해 콘덴서 3.3 μF··2
　16V 이상 4.7μF, 10μF, 100μF··· 각 1
저항 1/4 W 220Ω(빨빨갈금)·························1
　220Ω, 3.3 kΩ, 1 MΩ························· 각 1
　1 kΩ···4
바리오옴 10kΩ A······1, 100 kΩ A··············2
페라이트 비이즈, LED························· 각 1
손잡이 ··3
토글 스위치 6P··1
마이크 연결자(코넥터) 4P(암·수)··········1 조
마이크 코오드 ···약간
FC-1 전지 스냅 ··1
스페이서(기판 고정용) 5mm ························2
케이스 ··1
배선용 비닐선, 시일드선·······················약간
주석 도금선 지름 1mm ························ 약간
프린트 기판 50mm×70mm ····························1

엘렉트로닉스가 가을의 정취를 돋워 준다!

하늘은 높고 푸르기만 한 가을! 여기에 정취가 넘치는 풍경소리를 들으며 몸과 마음을 한결 살찌게 해 보자. 성불사 깊은 밤에 그윽한 풍경소리 ——

IC전자 풍경



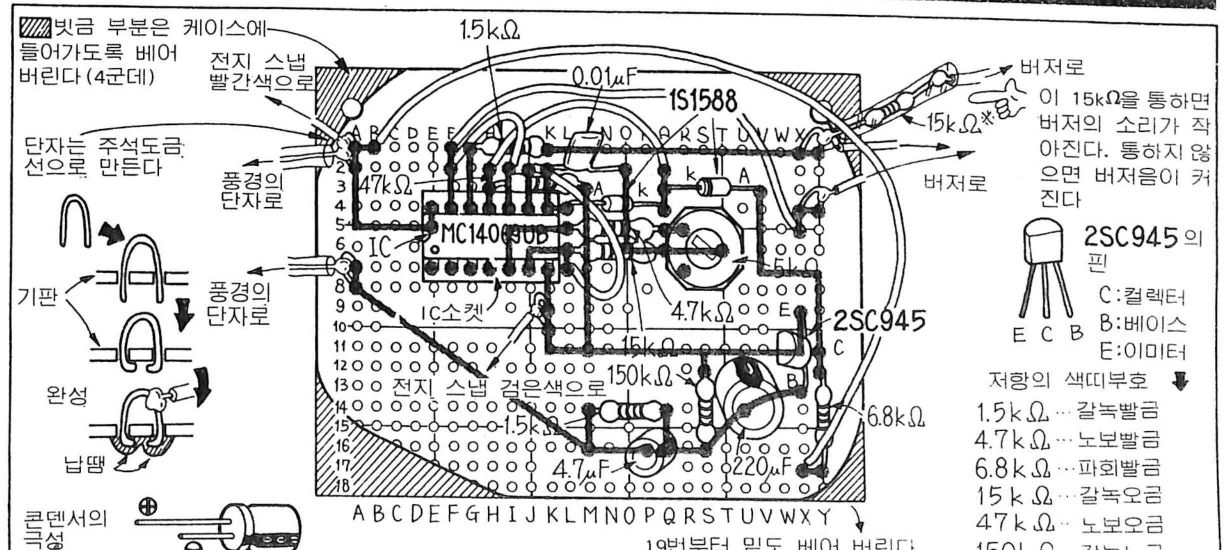


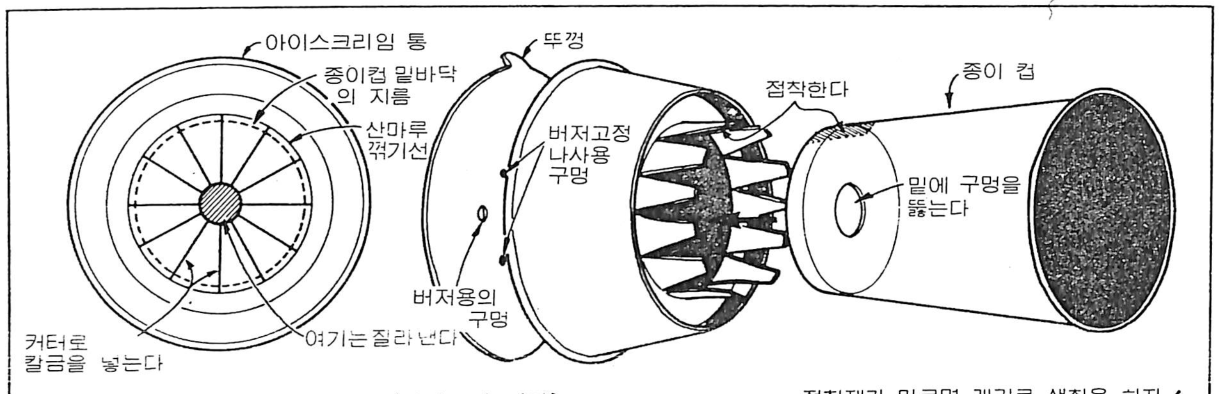
(전자 풍경의 회로도)

풍경 소리

이 전자 풍경은 음원에 버저를 사용하여 IC로 드라이브하고 있다. 전지는 FC-1(9V) 1개인데, 꽤 소리가 크게 난다.

소리를 낮게 하는 방법은 그림으로 자세히 설명해 두었는데, 풍경은 작은 소리로 은은히 가슴을 울리는 것이 좋으므로 될 수 있는대로 작은 소리를 즐기도록 한다.





〔케이스의 제작〕

케이스의 가공

케이스에는 쉽게 구할 수 있는 종이컵과 아이스크리임의 빈 용기를 이용한다.

아이스크리임의 빈 용기는 아이스크리임을 먹고 난 다음, 중성 세제로 깨끗이 씻고 물기를 없앤 다음 잘 말린다. 아이스크리임 통의 뚜껑도 사용해야 하므로 역시 잘 씻어서 말린다.

마른 용기와 종이 컵을 그림과 같이 도킹시킨다.

아이스크리임 통과 종이 컵 그대로면 좀 멋이 없다고 생각하는 사람은 래커로 색칠을 하면 좋다. 금붕어 등의 그림을 그려 넣어도 좋을 것이다.

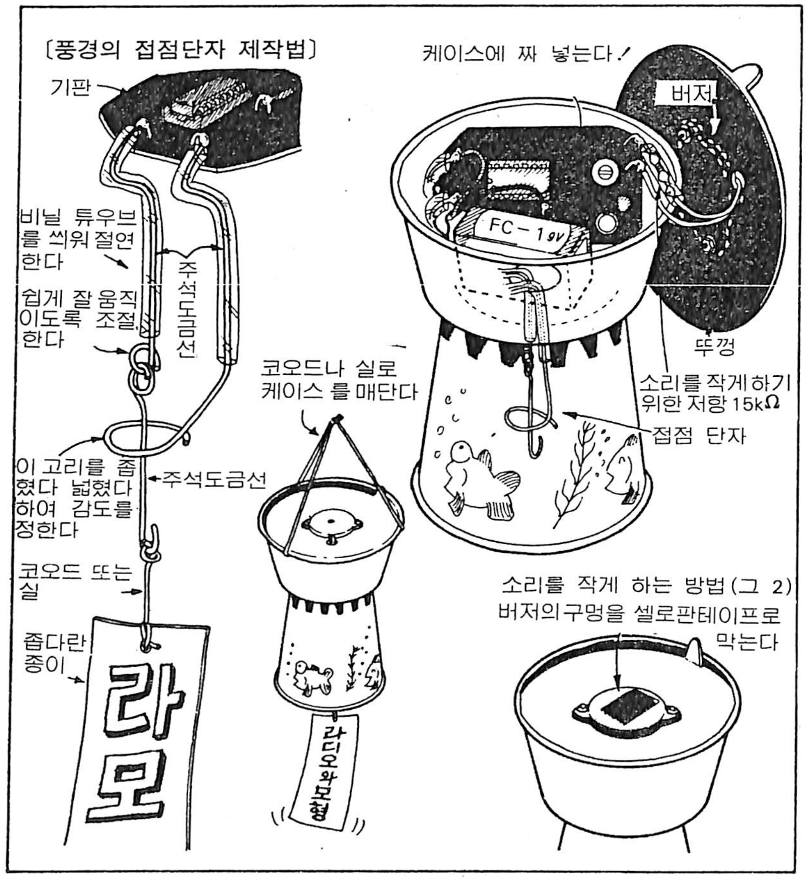
바람받이

바람받이로 사용하는 조붓한 종이는 약간 두꺼운 종이면 아무거나 좋다. 캘린더의 여백이나 쓰고 버리는 엽서, 포장지 등 여러 가지를 활용할 수 있다.

끝으로

다 만들어졌으면 창문 위에 매달아 놓고 울리게 하자.

이 가을, 풍경 소리를 들으며 독서삼매경에 이를 수 있다면!

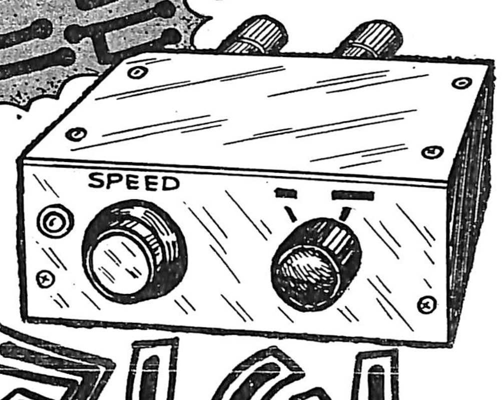




부 품 표

IC MC14069UB ··········1	IC용 기판 ··········1
트랜지스터 2SC945 ··········1	IC 소켓 14핀 DIP용 ··········1
다이오우드 1S1588 ··········2	FC-1용 전지 스냅 ··········1
저항 P형 1/4W	FC-1 전지, 버저··········각1
1.5kΩ, 15kΩ ··········각2	배선용 비닐선··········1m
4.7kΩ, 6.8kΩ, 47kΩ,	배선용 주석도금선 0.6ϕ ··········1m
150kΩ ··········각1	비닐 튜우브 2ϕ ··········15cm
반고정저항 B5kΩ ··········1	2mm 비스, 너트, 와셔 ··········각2
마일러 콘덴서	기타 종이컵, 아이스크리임 빈통
0.01μF(103) ··········1	
전해 콘덴서	
4.7μF(16V), 220μF(10V)···각1	

IC 3개로 만드는 엘렉트릭 키이



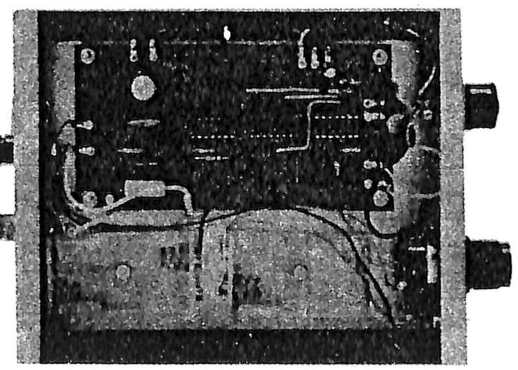
아마튜어 무선을 하기 시작한 사람으로서, 전신의 면허를 딴 사람이 맨 처음에 갖고 싶은 것이 여기에 소개하는 전자 키이(엘렉트릭 키이, 줄여서 엘렉키이라고도 한다)일 것이다.

여기서는 누구라도 제작할 수 있도록 IC 3개로 제작할 수 있고 건전지로 작동하게 했다.

회로에 대하여

〔그림 1〕이 본기의 회로도이다. IC 3개와 계전기를 작동시키기 위한 트랜지스터가 1석인 간단한 회로이다.

디지틀회로를 응용하여 정확한 전신 부호를 만들어 낸다. J·K 플립 플롭은 동기(신크로너스) 카운터로서 작동한다. 본기는 간단한 회로지만 장점과 단점 모두 메모리(기억)가 작용한다. 단점의 기억은 플립 플롭으로서 장점은 MC 14001을 사용한 래치회로와 플립 플롭을 모두 작동시킨다.



〔사진 1〕 본기의 내부

모니터는 버저를 이용했는데 알맞은 크기의 소리를 낸다.

출력은 리이드 계전기로 송신기를 키이잉시킨다. 리이드 계전기의 220pF 콘덴서는 고주파의 혼입 방지용 필터의 역할을 한다.

전원은 AAM 4개로서 6V로 작동하는데, 반년쯤은 작동할 것이다.

부품에 대하여

전자 키이의 부분(전건···매뉴필레이터)은 시판품을 이용하기 바란다. 자작할 수 없는 것은 아니지만 기계의 공작이 좀 손이 많이 간다. 본기에는 플러그만 붙여 놓았다.

리이드 계전기는 DIP형의 5V용 리이드 계전기를 사용했는데 IC와 같은 크기이다. 약 7~10mA의 아주 작은 전류로 작동하기 때문에 본기에 안성마춤이었다.

이 리이드 계전기는 1억번 정도의 작동 수명이 있기 때문에 보통의 계전기는 대신 쓸 수 없다. 보통 계전기의 수명은 1만번 정도로서 이내 나빠진다. NEC의 PRA-4(5V용)는 같은 형이기 때문에 대용할 수 있다.

그 밖의 부품은 쉽게 구할 수 있을 것이다.

송신기의 내부에 스페이스가 있을 경우에는 기판을 작은 시일드 케이스에 넣거나, 송신부와 시일드해 주고 계전기를 12V용의 리이드 계전기로 교환하면 짜넣는 식으로도 된다. 연구하여 보기 바란다.

◎ 제작에 대하여

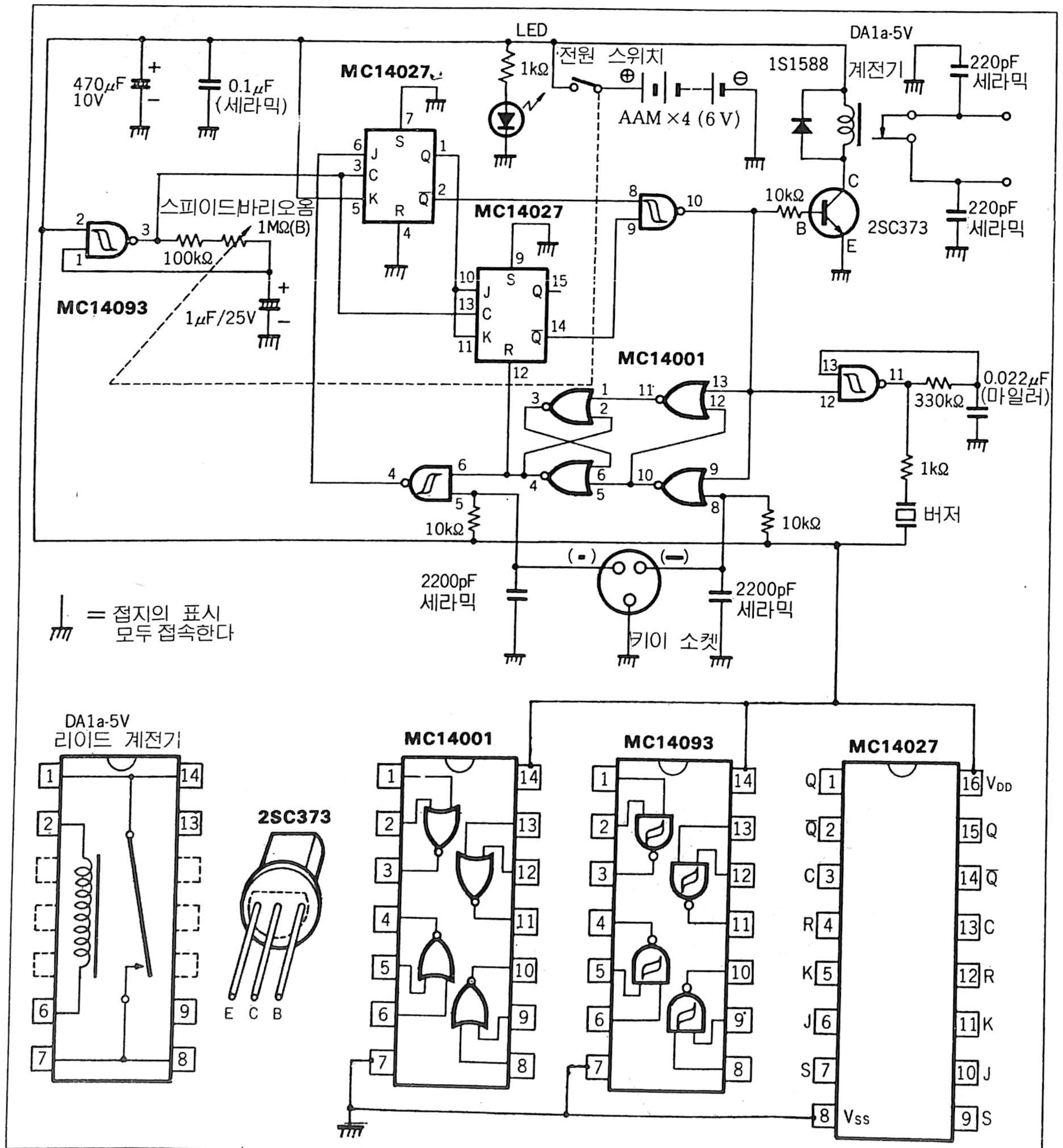
〔그림 2〕에 프린트 기판의 패턴이 나와 있는데, 참고하여 프린트 기판부터 만든다. 〔그림 3〕은 케이스의 구멍 뚫기 가공도인데, 여기서는 공작하기 쉽게 케이스를 상하 반대로 하여 사용했다.

구멍 뚫기 가공이 끝난 케이스를 구멍의 가장 자리를 매끈하게 손질하고(쇠깔을 깎아 없애고) 주방용의 중성세제를 묻힌 부드러운 스펀지로 기름때나 먼지 등을 깨끗이 씻어 버린다. 물로 씻어 말린 다음 클리어 래커로 마무리한다. 래커는 광택없는 것으로 하는 것이 좋다.

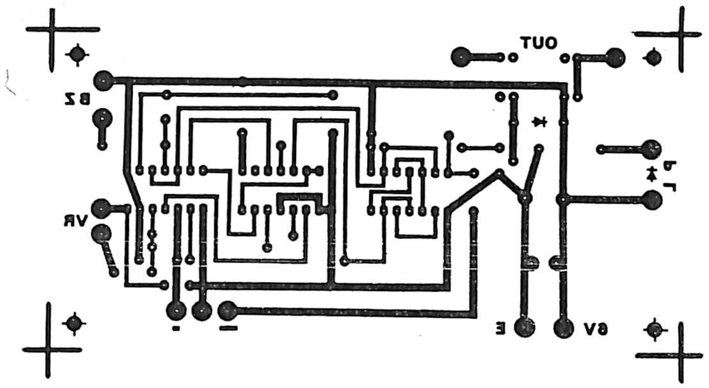
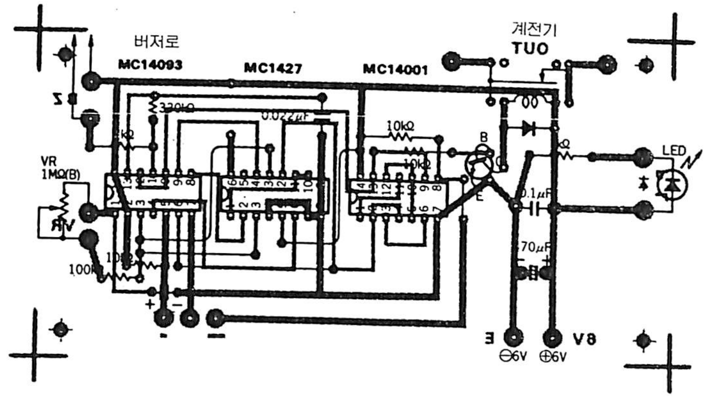
레터링으로 글자를 넣고나서 다시 한번 클리어 래커를 칠해 두면 케이스는 완성된다.

기판으로부터의 배선이 많으므로 틀리지 않도록 주의한다. 색깔로 구분해 두면 틀림없을 것이다.

시험은 전지 호울더에 새 건전지를 세트한다.

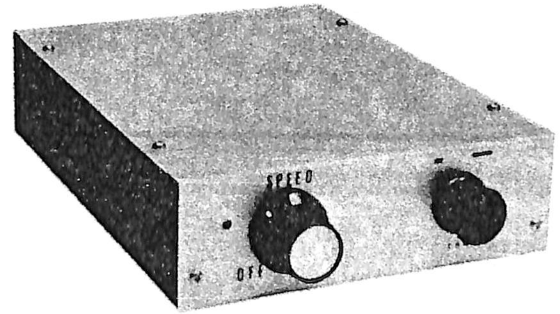


〔그림 1〕 전자 키이(엘렉키이)의 회로

〔그림 2〕 프린트 패턴(원치수)과 부품 배치

〔사진 2〕 완성된 본기의 모습



키이를 가지고 있는 사람은 플러그에 접속하자. 아직 가지고 있지 않은 사람은 플러그의 COM(코몬…공통)과 장점이나 단점 사이를 일시적으로 클립 등으로 접속한다. 전원 스위치를 ON으로 하고 스피이드 손잡이를 알맞은 스피이드로 맞추면 모니터에서 규칙적인 부호가 나올 것이다. 그와 반대의 부호도 시험하기 바란다.

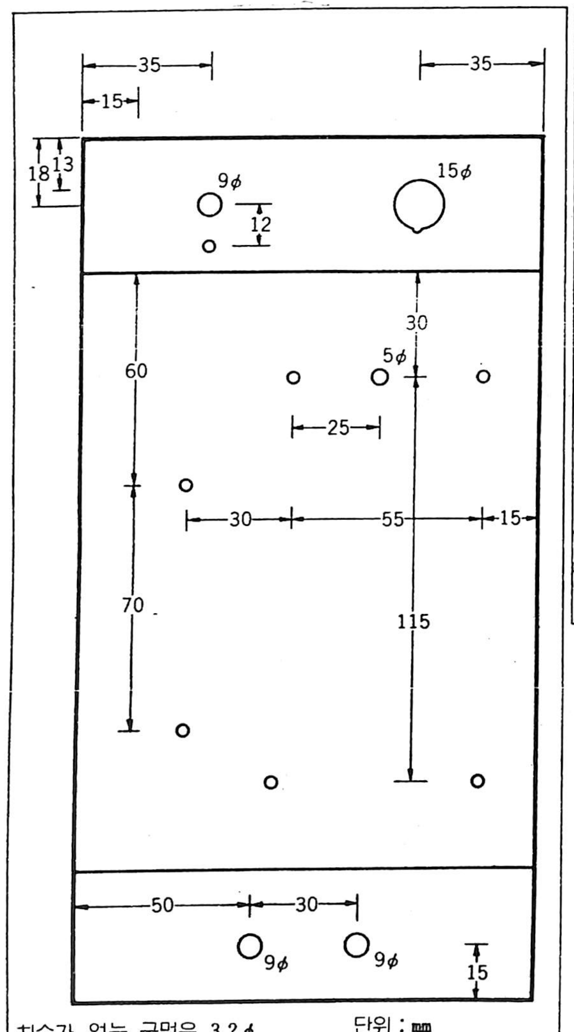
◎ 사 용 법

본기의 출력을 송신기의 키이잉 입력에 접속하기만 하면 된다.

본기는 송신기로부터의 고주파에 대해 작동을 잘못하지 않도록 바이패스 콘덴서를 넣어 놓았기 때문에 문제없을 것이다. 만일 그래도 작동을 잘못할 경우에는 〔그림 4〕와 같이 하면 완전하게 고정될 것이다.

출력쪽의 콘덴서를 크게 하면 송신출력의 파형이 깨뜨려지므로 우선 입력쪽에서부터 손을 대는 것이 좋다.

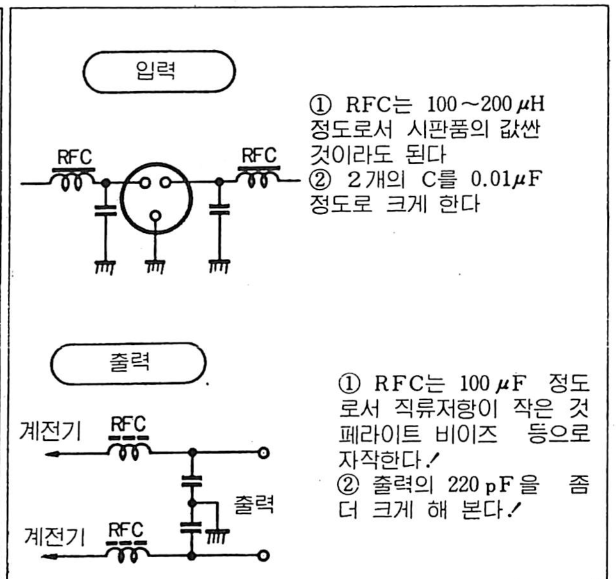
또 본기의 케이스를 접지(어어드)하면 좋을 줄 안다. 송신기의 케이스와 접속해 본다든가 해서 여러가지 사용법을 연구해 보자.



치수가 없는 구멍은 3.2ϕ

단위 : mm
ϕ는 지름을나타낸다

〔그림 3〕 케이스 가공의 예



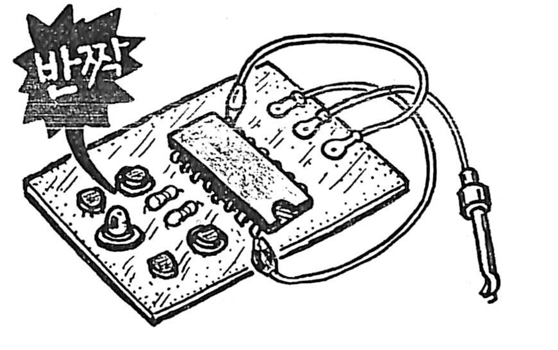
〔그림 4〕 고주파가 돌아 들어가는 것을 방지하는 방법



부 품 표

IC MC 14001, MC 14027, MC 14093 …… 각 1	바리오움 1MΩ S있는 것 …… 1
트랜지스터 2 SC 373 …… 1	손잡이 지름 25mm …… 1
다이오우드 1 S1588 …… 1	프린트 기판 1.6×150×100mm …… 1
IC 소켓 14핀 …… 2	콘덴서 470μF 10V, 1μF 25V …… 각 1
16핀 …… 1	마일러 0.022μF 50V …… 1
리이드 계전기(DIP형 5V) …… 1	세라믹 0.1μF 50V …… 1
케이스, 버저 …… 각 1	〃 2,200pF 50V, 220pF 50V …… 각 2
플러그 콘센트 나사식 미니 콘센트(3P) …… 1	저항 1kΩ(갈검빨금) 1/4W 5% …… 2
스페이서 10mm(나사 있는 것) …… 4	10kΩ (갈금오금) 〃 …… 3
단자 지름 12mm 빨강, 검정 …… 각 1	100kΩ (갈검노금) 〃 …… 1
LED(브래킷 든 것) …… 1	330kΩ (오오노금) 〃 …… 1
전지 호울더 AAM×2 용 …… 2	비닐선(가는 것) 6색×1m …… 1 세트
건전지 AAM …… 4	붙박이(붙박이 러그) 지름 1.6mm×2 …… 13

원, 제로(10) 표시체커

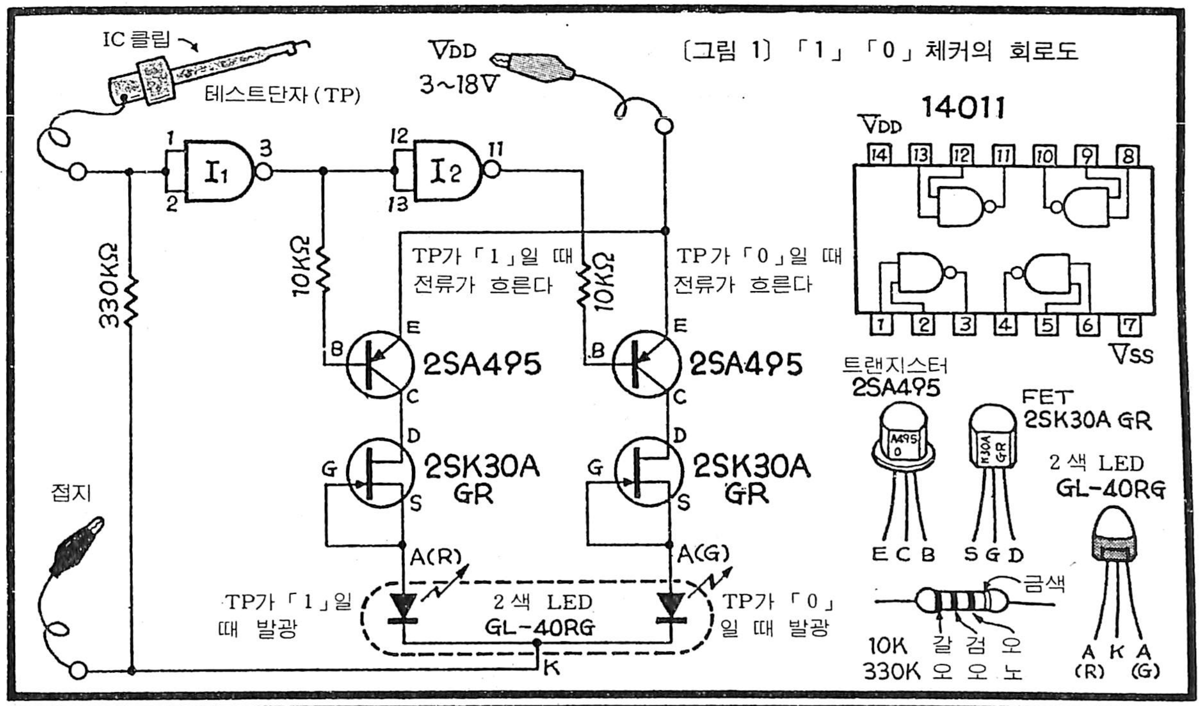


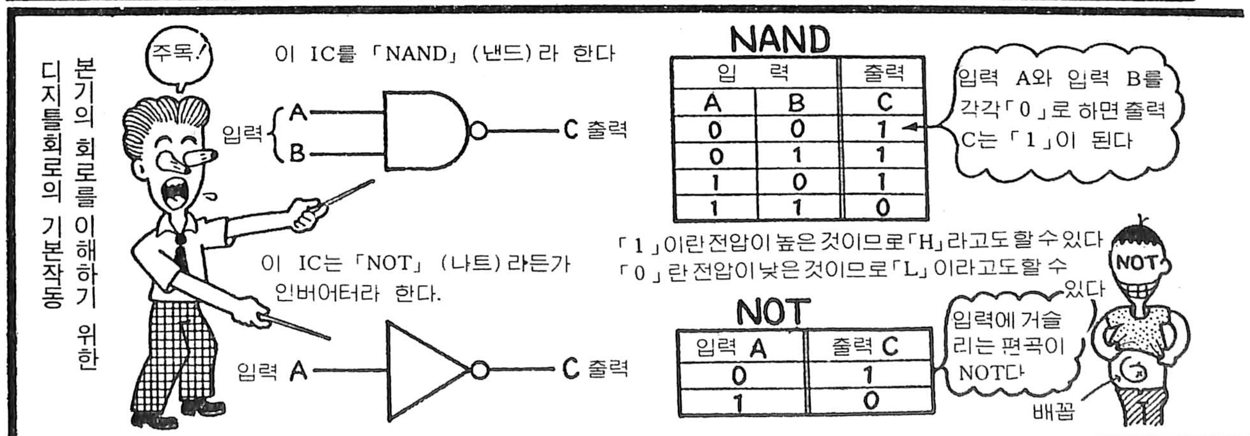
디지틀회로의 상태는 하이(HIGH)나 로우(LOW), 즉 「1」이나 「0」밖에 없다. 그래서 제작한 디지틀 회로가 정확하게 작동하고 있는지 어떤지는 각 포인트의 상태(1이나 0)를 체크하면 간단히 알 수 있는 것이다.

본기는 회로의 「1」「0」의 상태를 발광 다이오우드의 빛으로 표시하고, 눈으로 알 수 있도록 해 놓았다. 회로도 간단하고, 1대 있으면 편리하므로 초보자라도 솜씨를 시험할 셈치고 만들어 보자.

그리고 될 수 있으면 이 체커의 회로 작동도 이해하기 바란다. 디지틀회로의 기본 작동만 알아 두면 아무리 복잡한 회로라도 두려울 것 없다!

〔그림 1〕 「1」 「0」 체커의 회로도





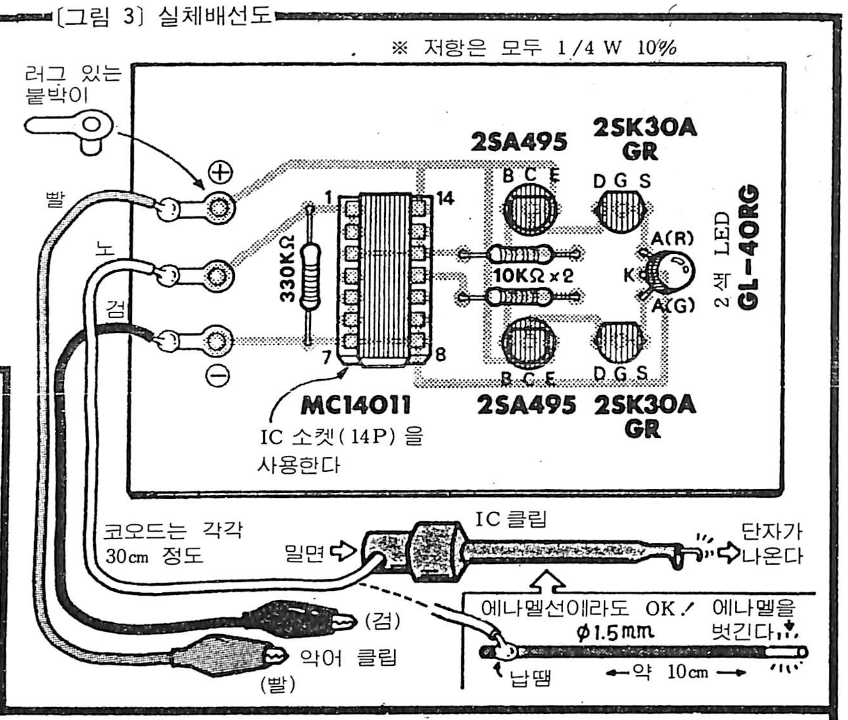
NAND

입 력		출력
A	B	C
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

NOT

입력 A	출력 C
0	1
1	0

기판은 감광기판을 반으로 잘라서 사용했다. 이 감광기판을 절단할 때는 반드시 어두운 곳에서 한다. 그렇지 않으면 쓸 수 없게 될 것이다. 또 회로가 간단하기 때문에 만능기판을 사용해도 된다.

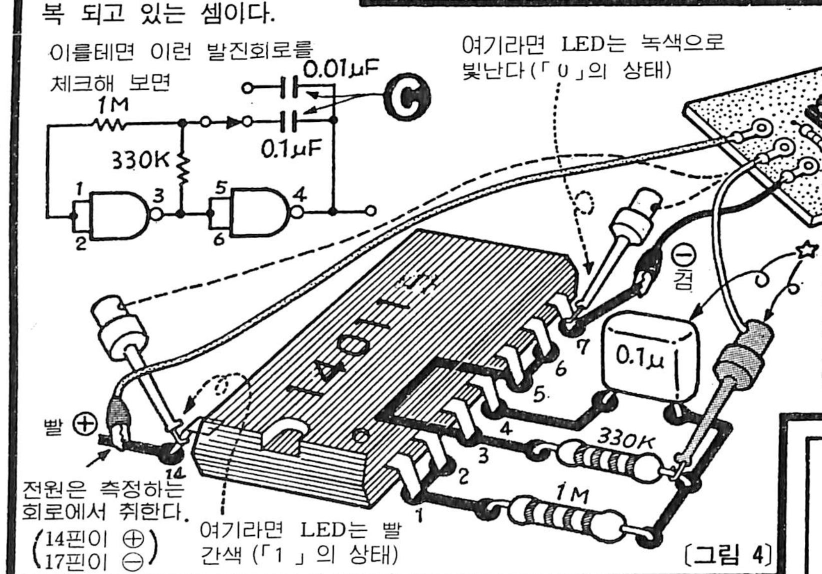


〔그림 3〕 실체배선도

❀ 사용 방법

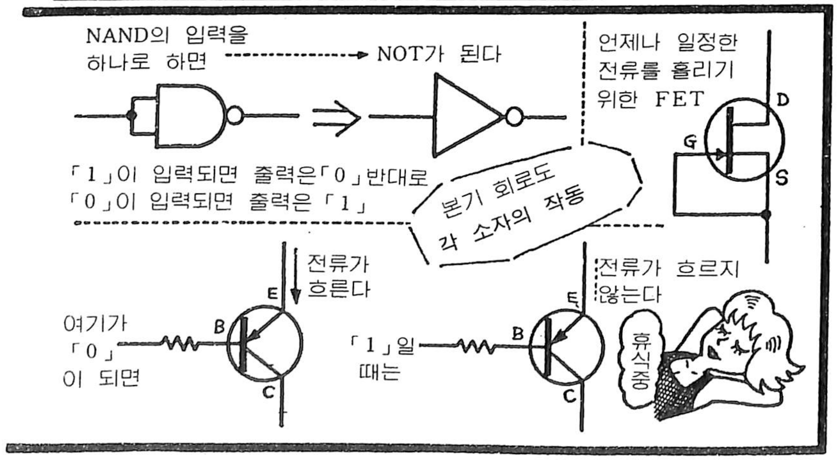
전원은 측정하려는 회로에서 취한다. +, −를 틀리지 않게 하여 전원을 접속했으면 측정하고 싶은 장소에 시험봉을 대어 보자.

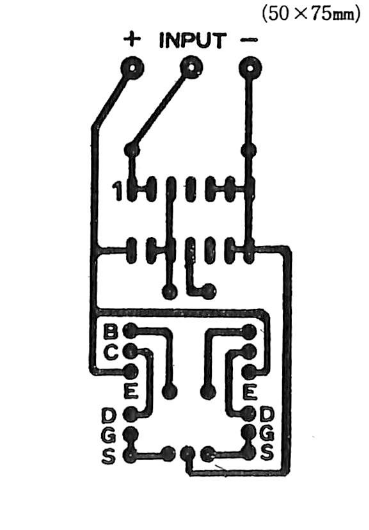
LED의 색깔이 녹색이면 거기는「0」, 빨간색이면「1」의 상태이다. 만일 노란색이면「0」과「1」이 번갈아 반복 되고 있는 셈이다.



☆C가 0.1μF일 때는 LED가 빨강과 녹색으로 천천히 변화한다. 즉「1」과「0」이 번갈아 변화하고 있다. C가 0.01μF 일 때는 노란색으로 보인다. 즉「1」과「0」이 재빨리 변화하고 있는 것이다.

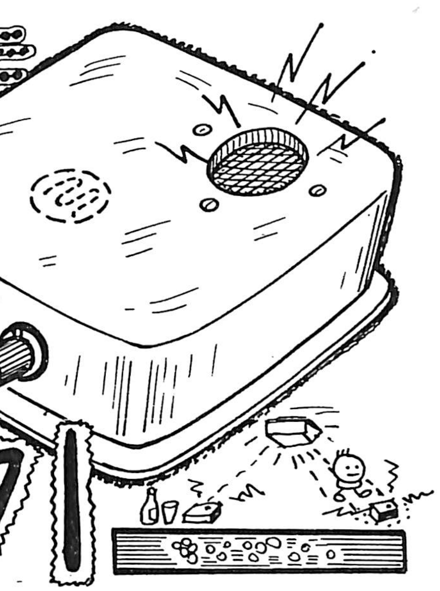
〔그림 4〕





〔그림 5〕 원치수 크기의 기판 패턴

그늘이 지면 울리는 PUT 1석 소전류 차광경보기

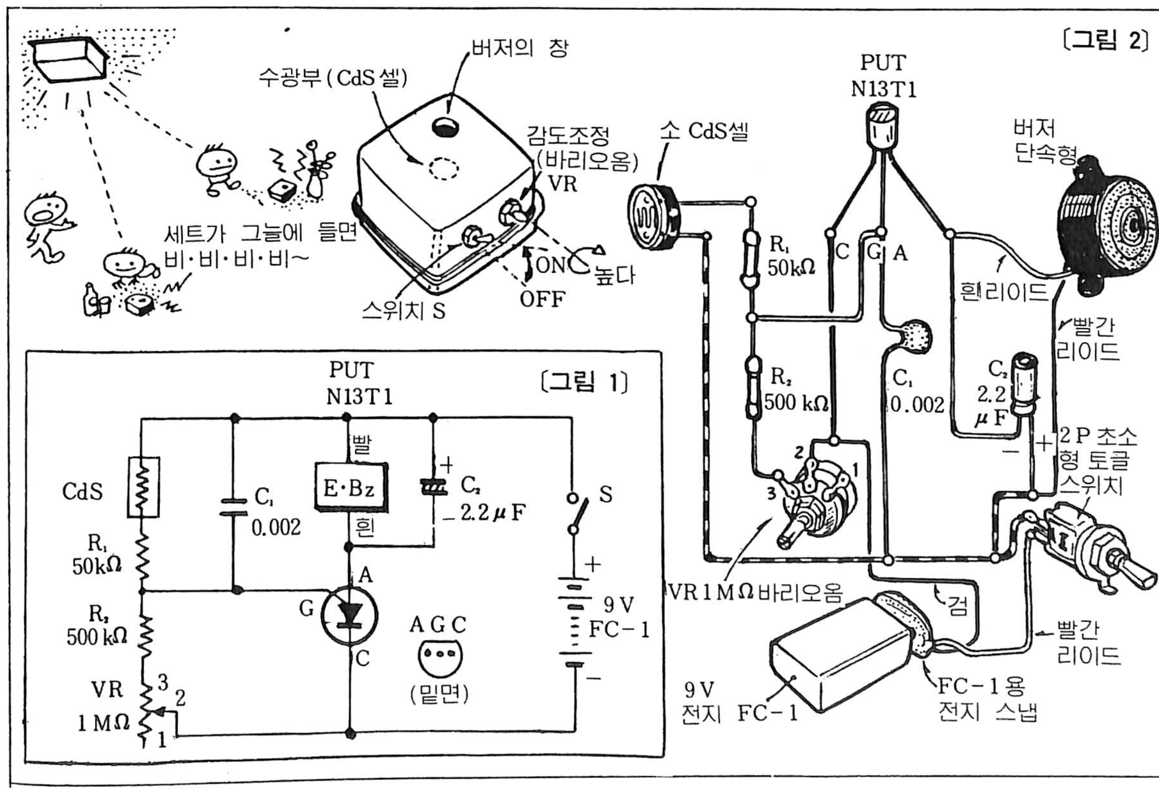


앞에 서거나 가까이 다가서서 약간만 가려 주면「비·비·비·비」하고 울리기 시작하는 작은 상자. 경보라 할 정도의 큰 소리는 아니지만 실내용으로서는 충분히 주의를 환기시킬 수 있는 소리이므로 아기가 접근해서는 안될 물건의 옆이라든가 장난해서는 안될 장치의 앞에 설치한다든가, 계단을 지나가면 울리도록 한다든가, 시끄러운 주의신호 대신 편리한 미니 경보장치이다.

내용은 CdS셀을 광선 센서(감지기)로서 PUT(프로그래머블 유니정크션 트랜지스터)를 드라이브하고, 작은 버저를 울리는「차광 버저」인데, 대기 중이나 버저가 울리는 사이에도 극히 적은 전류 밖에 소비하지 않기 때문에 전지는 1년 이상 쓸 수 있다.

차광 버저이므로 보통 때는 전등의 빛이나 창으로 들어오는 빛이 CdS셀에 들어가 있는데, 그 빛이 조금만 줄어지면 버저가 울리도록 바리오옴을 조정해 두는 것이다.

이 빛으로서 창으로부터의 외부 광선을 이용



〔그림 2〕

〔그림 1〕

하는 경우는, 흐리거나 저녁 때가 되어 어두워지면 울리게 되므로 목적에 따라서는 불편하다. 사람의 그림자를 목적으로 할 때는 실내의 전등빛을 이용하면 확실하다.

이 경우는 특히 렌즈계를 붙이지 않고 천정의 전등 빛을 그대로 이용할 수 있지만, 특별히 지향성을 가지고 있지 않을 때는 CdS 앞에 통을 붙이면 된다.

시험제작 세트의 전전류는 버저가 울릴 때 약 1 mA, 빛이 닿아 버저가 울리지 않는 대기 중에는 $10\mu A$(즉 0.01mA) 이하 밖에 소비하지 않는다.

회로도 간단하고 공작하기도 쉬운 세트이므로 전자공작을 처음 해 보는 사람도 충분히 할 수 있다. 빛을 가리면 울리기 시작하는 완구로서, 연구해 보는 것도 재미있을 것이다.

부품에 대하여

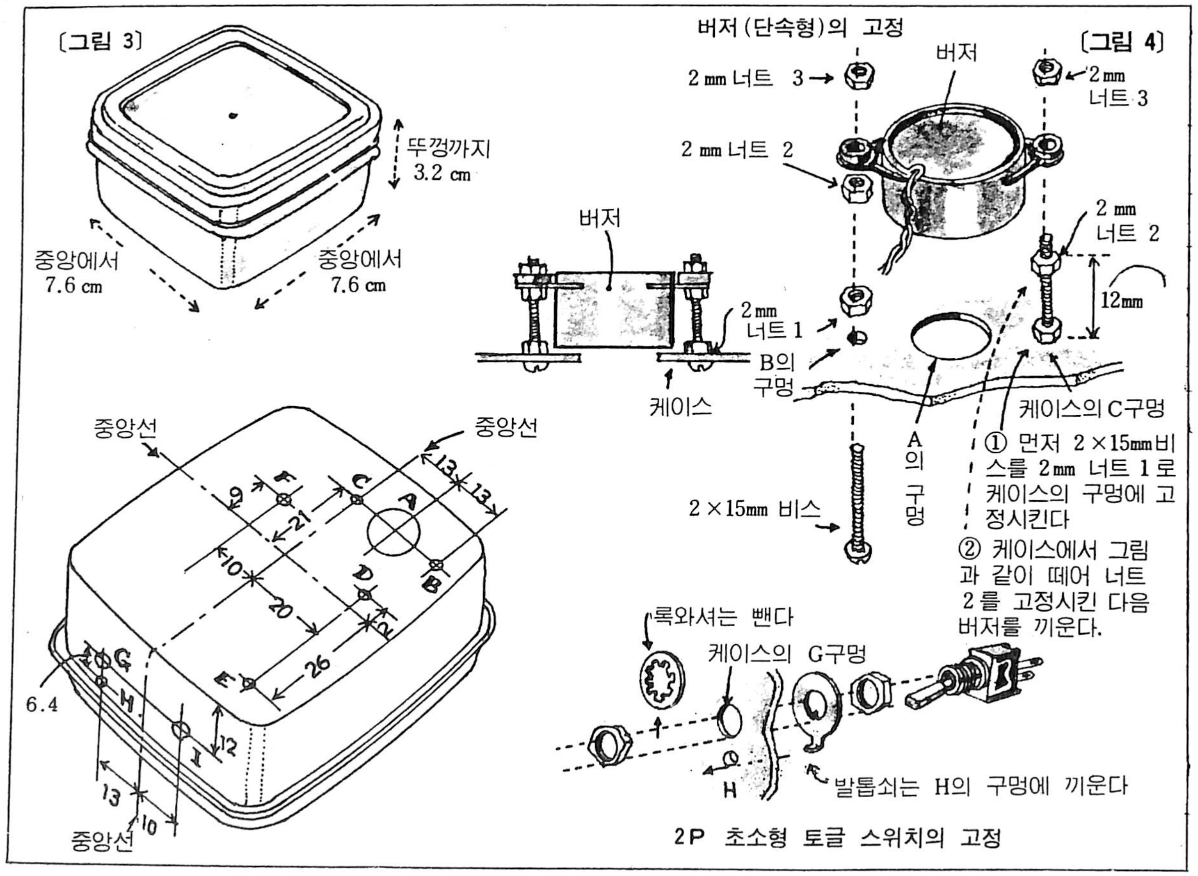
- PUT…**N 13T 1**
- CdS 셀…그림과 같은 지름 1cm 정도의 아크릴 봉입형을 이용했다.
- E·Bz…트랜지스터 내장의 소형 전자 버저인데, 여기서는 버저의 단속음형을 사용했다.
- 콘덴서

  C_1 : $0.002\mu F$ (기호표시는 202) 50V 세라믹 콘덴서

  C_2 : $2.2\mu F$ 16(~50) V 전해
- VR…1 MΩ·B의 16형 바리오옴
- R_1…50kΩ 1/4 W P형 고정저항
- R_2…500 kΩ 1/4 W P형 고정저항
- S…2P의 초소형 토글 스위치
- 전지…9 V의 FC-1
- FC-1용 전지 스냅
- 소형 L쇠 1
- 3P의 홈 있는 평러그판
- 배선용 비닐선 10cm 정도
- 2×15mm 비스·2, 2×5mm 비스·2, 2mm 너트·8
- 3×10mm 비스·1, 3mm 너트·1
- 케이스…여기서는 〔그림 3〕과 같은 치수의 플라스틱 밀폐용기를 사용했다. 이것으로도 상당한 여유가 있으므로 더 소형으로 만들어도 좋고, 적당한 빈 통에 짜넣어도 된다.

조립 공작

＊케이스의 구멍뚫기…여기서 사용한 케이스는 〔그림 3〕과 같이 구멍을 뚫었다. 구멍의 예정위치에는 유성 사인펜으로 표시를 하여 공작



에 들어간다.

A…버저의 소리를 내는 창구멍이다. 먼저 4 mm 드릴로 구멍을 뚫은 다음, 리이머로 넓혀 지름 12mm 정도로 해 둔다. 가장자리가 꺼칫하면 보기도 흉하므로 깨끗이 다듬는다(필요하면 반원줄로 쓴다).

B·C…버저를 고정시킬 2×15mm의 비스를 끼울 구멍으로서, 2.2mm 드릴로 뚫는다.

D·E…배선이 끝난 평러그판을 고정시킬 구멍으로서, 2.2mm 드릴로 뚫는다.

F…전지가 요동하지 않도록 소형 L쇠를 전지 고정용으로 사용하는데, 그 소형 L쇠를 고정시키는 구멍. 3.2mm 드릴로 뚫는다.

G…초소형 토글 스위치의 고정 구멍. 4mm 드릴로 뚫은 구멍을 리이머로 지름 5.2mm로 넓힌다.

H…토글 스위치의 발톱쇠를 끼울 구멍. 2.2 mm 드릴로 뚫는다.

I…바리오옴(RV 16)의 고정구멍. 4mm 드릴 구멍을 리이머로 지름 6mm 정도로 넓힌다.

＊평러그판에의 고정 배선…이 세트에서 3P의 작은 홈 있는 평러그판을 발판으로 하여 이용한다.

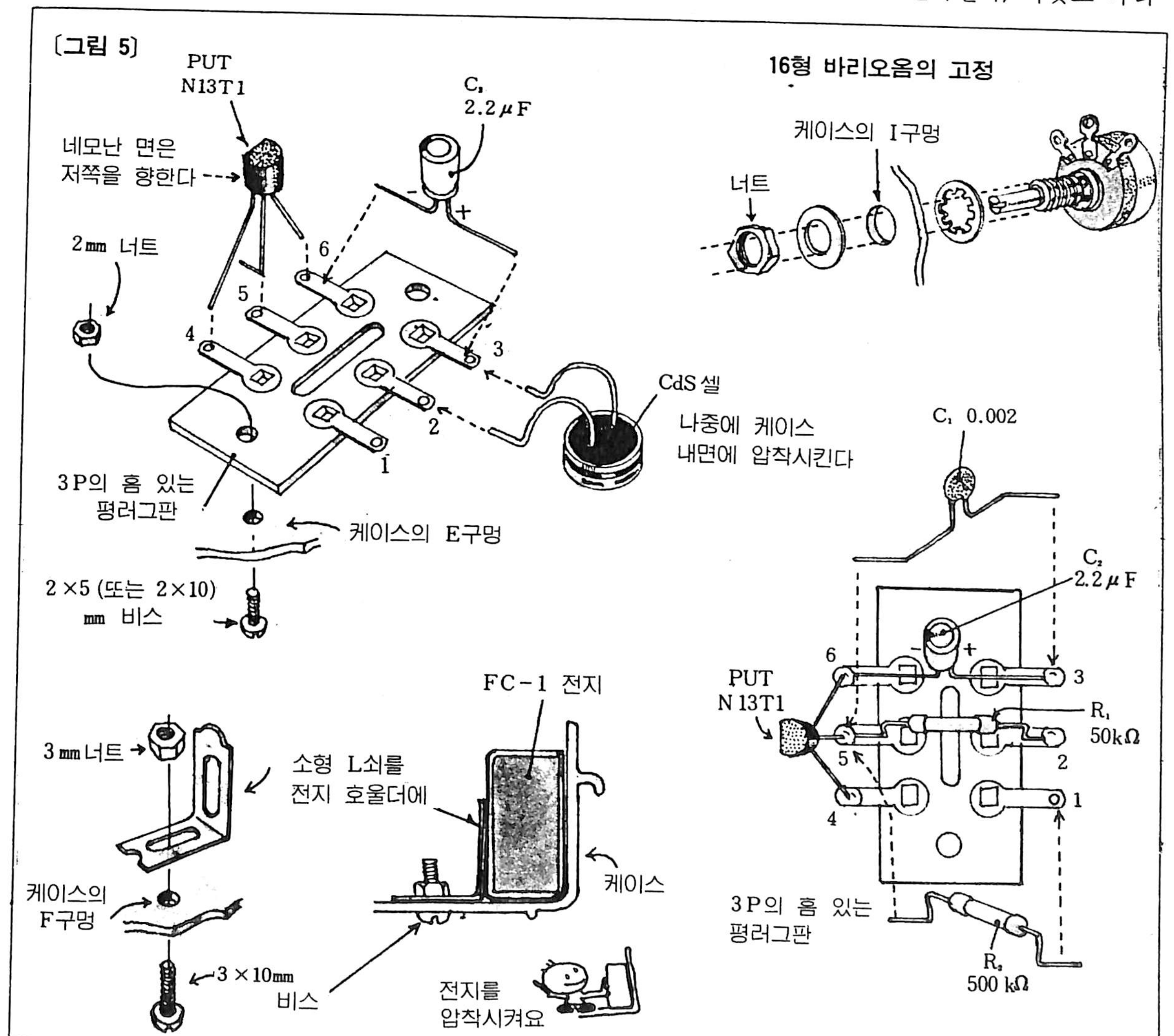
〔그림 5〕와 같이 먼저 PUT의 네모난 마아크면을 밖을 향하게 하여 3개의 다리를 각각 러그 4·5·6의 끝 구멍에 끼워 납땜해 버린다.

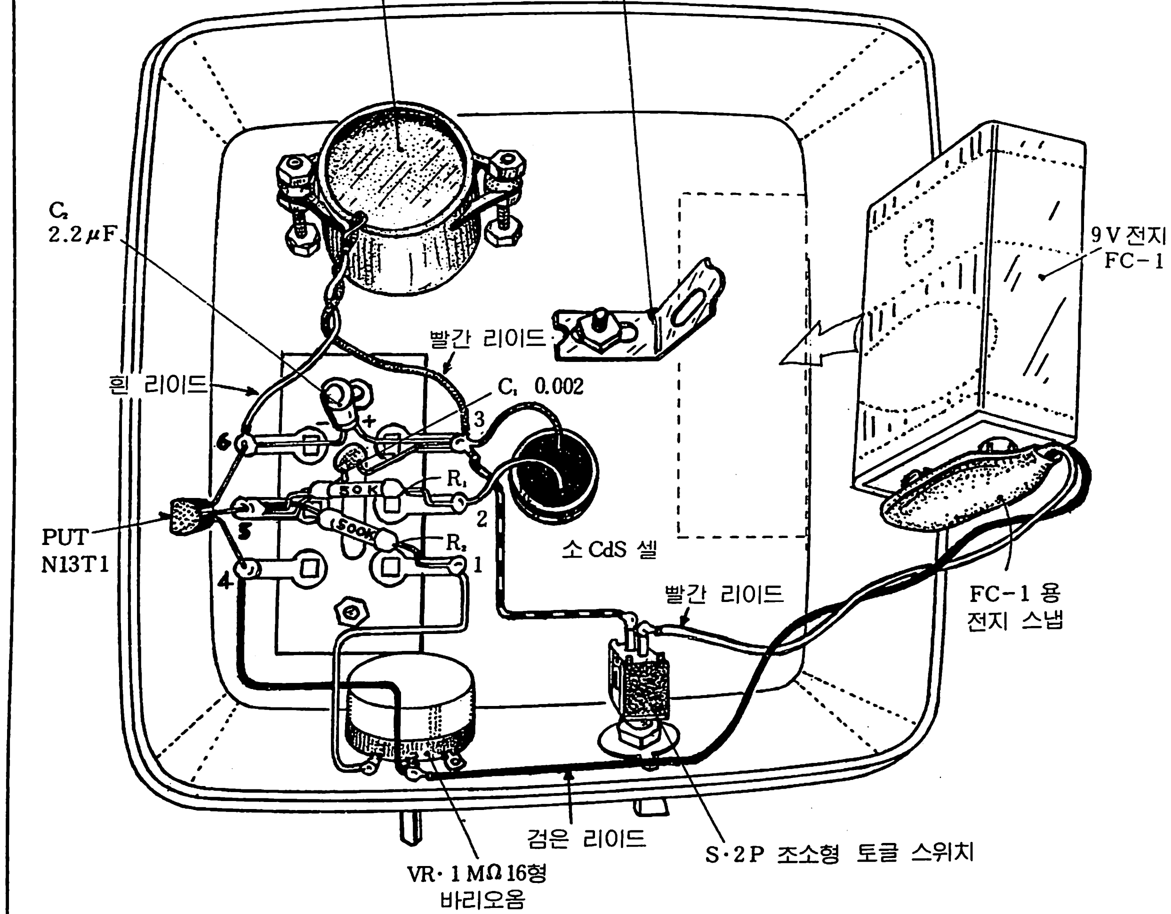
이때, 중앙의 다리(즉 게이트 G)는 러그에서 밑으로 튀어나오기 때문에 2mm 정도는 바깥쪽으로 직각이 되게 구부려 납땜한다.

다음에 저항 2개, R_1과 R_2를 틀리지 않게 주의하여 각각 다리를 〔그림 5〕와 같이 구부리고 나머지는 끊어 지정된 러그에 납땜한다.

다음은 C_2의 전해 콘덴서이다. 〔그림 5〕와 같이 다리를 구부려 필요없는 부분을 자르고 +와 −의 방향에 주의하여 납땜한다.

다음이 C_1의 세라믹 콘덴서인데, 이것도 다리





〔그림 6〕

를 그림과 같이 구부리고 이웃의 관계없는 러그에 단락하지 않도록 조심하여 러그3과 러그5에 납땜한다.

이 콘덴서에는 +, －의 극성이 없다. CdS 셀을 〔그림 5〕와 같은 모양으로 고정한다.

＊케이스에의 조립 배선…그런데 케이스에는 먼저 버저를 고정한다. 이 버저는 〔그림 5〕와 같이 본체를 케이스에서 약간 띄워 고정시키고자 하여 우선 2×15㎜의 긴 비스를 케이스의 B와 C의 구멍에 끼운다.

이 비스에는 각각 2㎜ 너트를 끼우고 케이스에 튼튼히 고정시켜 버리는데, 고정하고 나면 이 비스에 2㎜ 너트를 하나씩 더 끼우고, 이 2번째의 너트는 비스의 끝에서 4~5㎜만큼 비틀어 넣고 고정한다.

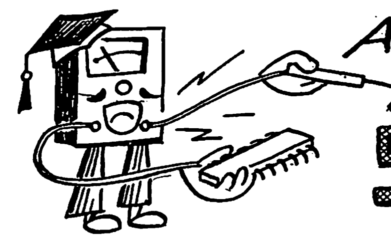
〔그림 5〕에서 보는 바와 같이 이 2번째 너트 위에 버저를 끼워 넣는다. 그 위에서 3번째의 너트를 박고, 2번째와 3번째 너트로 버저의 고정구멍에 끼우는 것인데, 여기서 2번째 너트 위에 버저를 끼웠을 때 버저의 앞면이 케이스에서 1㎜ 정도 떠 있도록 2번째 너트를 돌려 높이를 조정한다.

이리하여 버저가 잘 끼워지면 3번째의 너트를 끼워 튼튼하게 고정시켜 버린다.

나머지는 바리오옴과 스위치의 고정인데, 〔그림 5〕의 오른쪽 위와 같이 확고히 고정시켜 둔다. 스위치의 발톱 구멍 등의 위치에 변동이 있었을 경우는 무리하지 말고 가늘고 둥근줄로 구멍을 보정하여, 꼭 맞게 한다.

앞서의 평러그판을 여기서 케이스에 넣고, 남은 배선을 납땜해 나간다. CdS 셀은 케이스 밑에 압착시킨 것 같이 되므로 전지도 넣어 소형 L쇠로 고정시키면 세트는 완성된다.

＊세밀한 점검을 한 다음 스위치를 ON하고, 바리오옴을 오른쪽으로 돌리면 버저가 울리기 때문에, 그 조금 앞으로 돌이키면 된다. 약간만 그늘을 지워 주면 울리기 시작한다.



로직체커의 제작

디지털 IC를 이용하여 회로를 체크(점검)할 때 테스터를 사용해도 되지만 디지털 표시해 주는 디지털 회로용의 테스터, 로직(논리) 체커를 소개해 보자.

본기는 디지털 IC와 LED 숫자 표시기를 각각 1개씩 사용하여 간단히 제작할 수 있고, 소형으로 조밀하게 꾸밀 수 있는 것이다.

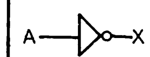
디지털 회로는 신호가 있느냐 없느냐,「1」(H)과「0」(L)의 상태 밖에 없다. 그러므로 이 2개의 상태를 조합함으로써 필요한 정보를 처리하고 있다. 그 상태를 전자회로로 바꾸면 전압의 높고 낮음으로써 나타낼 수 있는데, 높은 경우를「1」, 낮은 경우를「0」으로 하는 정논리, 이와는 반대인 경우의 부논리가 있다.

알기 쉽게 하기 위해서 높은 전위를「H」, 낮은 전위를「L」로 나타내고, 그 사용법이 H→1, L→0으로 하면 정논리, H→0, L→1이면 부논리 등으로 어떻게라도 쓸 수 있게 나타낼 수 있다.

디지털 시스템에는 논리적 (AND＝앤드) 회로, 논리합 (OR＝오어) 회로, 부정 (NOT＝나트) 회로의 3가지 기본이 있고, AND와 NOT를 접속한 NAND(넨드) 회로, OR와 NOT를 접속한 NOR (노어) 회로의 다섯 가지 기능을 사용하

〔그림 1〕 5개 로직(논리회로)의 진리값표

NOT회로

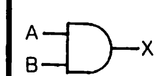


입력 A	출력 X
L	H
H	L

A의 반대(NOT)가 출력된다

A＝L이면 출력은 H
A＝H이면 출력은 L

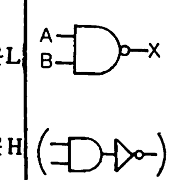
AND회로



입력 A	입력 B	출력 X	
L	L	L	A＝L, B＝L이면 출력은 L
L	H	L	A＝L, B＝L 〃
H	L	L	A＝H, B＝L 〃
H	H	H	A＝H, B＝H이면 출력은 H

A와 (AND) B가 H면 출력은 H

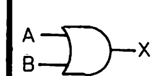
NAND회로



입력 A	입력 B	출력 X	
L	L	H	A＝L, B＝L이면 출력은 H
L	H	H	A＝L, B＝H 〃
H	L	H	A＝H, B＝L 〃
H	H	L	A＝H, B＝H이면 출력은 L

AND회로의 반대 되는 성질이 있다

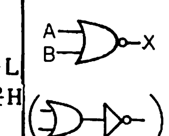
OR회로



입력 A	입력 B	출력 X	
L	L	L	A＝L, B＝L이면 출력은 L
L	H	H	A＝L, B＝H이면 출력은 H
H	L	H	A＝H, B＝L 〃
H	H	H	A＝H, B＝H 〃

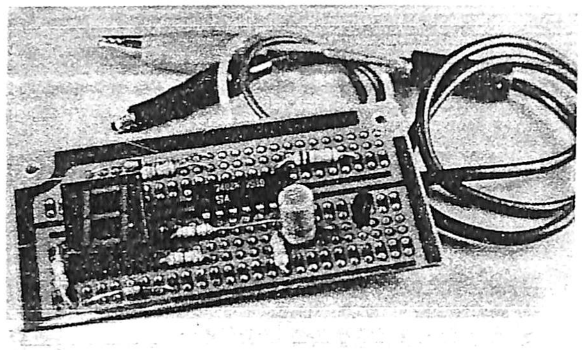
A나 (OR) B가 H이면 출력은 H

NOR회로



입력 A	입력 B	출력 X	
L	L	H	A＝L, B＝L이면 출력은 H
L	H	L	A＝L, B＝H이면 출력은 L
H	L	L	A＝H, B＝L 〃
H	H	L	A＝H, B＝H 〃

OR회로의 반대되는 성질이 있다



〔사진 1〕 본기의 외관

여 여러가지 디지털 회로가 조합되어 있다〔그림 1〕.

디지털회로에 사용되고 있는 게이트 사이의 신호(상태)가 어떻게 되어 있는가, 그리고 계산대로 정상적인 작동을 하고 있는가 등을 점검하는 것이 지금부터 만들 측정기이다.

회 로

〔그림 2〕가 본기의 회로도이다. LED를 작동시키기 위해 NOR 게이트·4개, 트랜지스터 1석을 사용한 회로구성으로 되어 있다.

〔그림 3〕을 보자. 이것이 로직 체커의 작동이다.

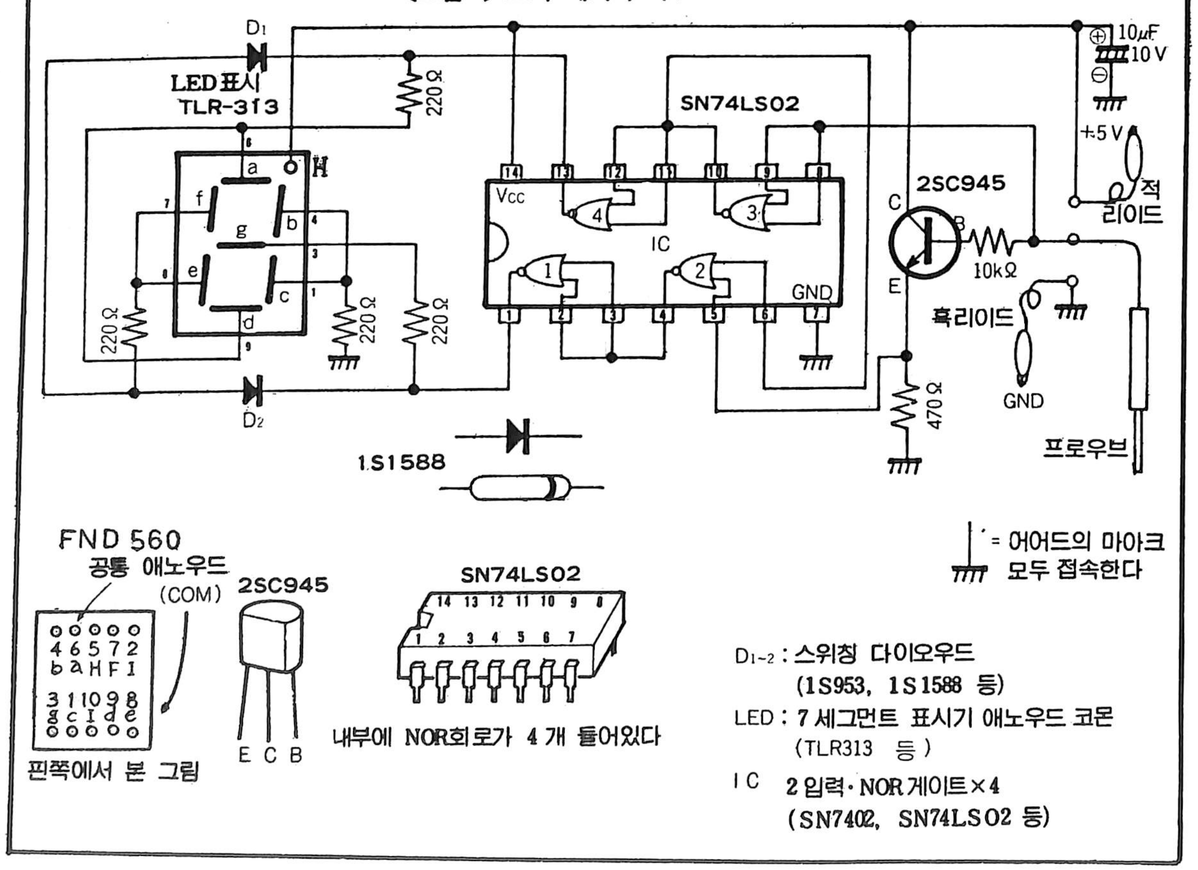
프로우브와 이어져 있는 A점을 H레벨의 상태로 하면 트랜지스터가 ON하여 NOR 1·NOR4의 출력은 H가 되고, LED의 b·c 세그먼트만이 점등하여「1」을 나타낸다. 다음에 A점을 L레벨로 해 보면 트랜지스터는 OFF가 되고, NOR 4의 출력이 L로 바뀌며, LED의 g세그먼트 이외의 것이 점등하여「0」을 나타낸다.

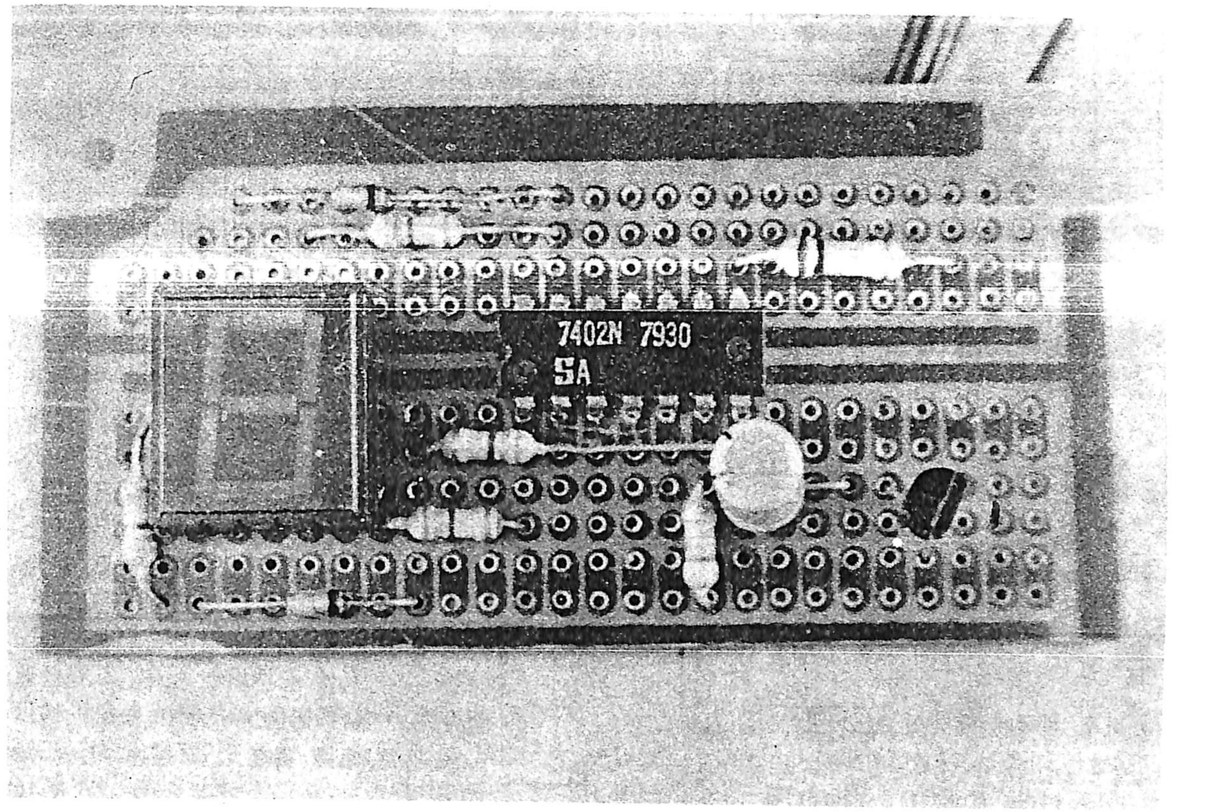
이번에는 H, L레벨을 주지 않고 고임피이던스(오픈)로 해 두면 NOR3의 입력은 H이지만, 트랜지스터는 OFF이므로 NOR4의 출력은 H, NOR1의 출력은 L로 바뀌고 표시기는「H」를 나타낸다.

제작은 간단하다

부품수가 적으므로 소형으로 만들 수 있다. 조립 기판은 무엇을 이용해도 상관없다. 그러나 공중선만은 안된다. 본기에서는 IC 만능기판을 이용하여 조립했다. 그 상황을〔그림 4〕에 나타냈다.

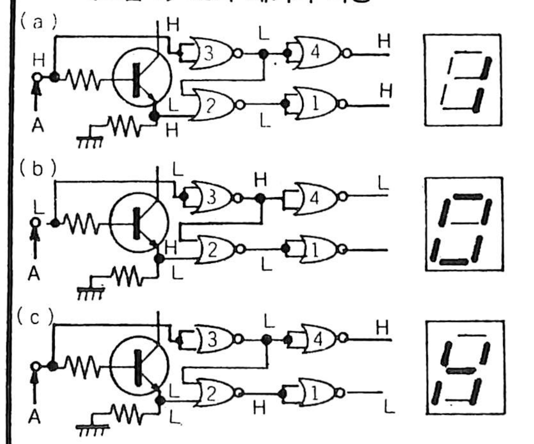
〔그림 2〕 로직 체커의 회로





〔사진 2〕 부품배치

〔그림 3〕 로직 체커의 작동



측정점의 레벨	표시기
H	1
L	0
고임피이던스	H

다.

프린트 기판의 도막이 있으면 에칭하여 조립하면 조밀하게 소형으로 만들 수 있다.

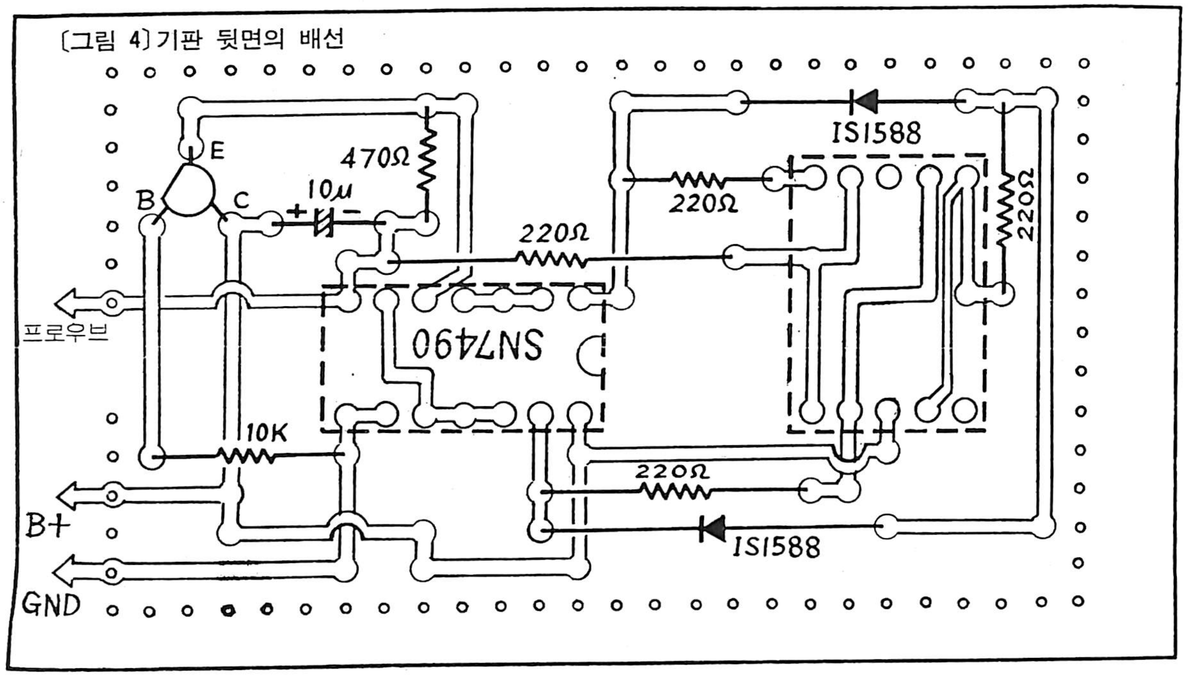
조립할 때의 주의로서는 IC, LED, 트랜지스터의 핀 접속, 다이오우드의 극성 등이다. 그리고 부품은 녹색의 인쇄가 되어 있는 쪽에서 끼워 넣고 구리의 패턴이 있는 쪽에서 납땜한다.

전원 공급은 리이드선에 작은 절연클립을 접속한다. 프로우브는 IC용이나 테스터 리이드 등 아무거나 상관없다.

배선에 잘못이 없으면 정상적으로 작동한다. 오배선이 있으면 잘못된 그대로 LED가 표시된다. 다만, 전원의 플러스·마이너스의 역접속은 IC를 파괴해 버린다.

사 용 법

이 측정기는 앞에서 쓴 것과 같이 디지털회로



의 신호 체크에 도움이 되는 것이다.

전원은 피측정 디지털회로에서 얻을 수 있다. 직류 5V이다. C-MOS형의 IC를 사용한 회로에 많지만, 플러스 5V 이상의 전압을 사용하고 있는 것이 있다. 여기에는 이용할 수 없으므로 주의해야 한다.

측정 개소에 프로우브를 대기만 하면 거기 레벨을 본기가 측정하여 표시해 준다.

IC의 핀에 댈 때는 옆에 있는 핀과 접촉되지 않게 한다(입·출력 사이를 단락시키면 IC를 파괴시켜 버린다).

디지털회로의 배선 점검이나 작동의 확인 등을 알기 위해서 편리한 측정기로서, 값싸게 만들 수 있으므로 1대 만들어 두면 좋다.

부 품 표

IC. Quad 2입력 NOR SN74LS02 (SN7402,74S 02 등도 쓸 수 있다)······1	절연 클립 적·흑(소) ···················· 각 1
7세그먼트 표시기(애노우드 코몬) TRL-313 (FND-560)···················1	프로우브(소) ·····································1
트랜지스터 2SC945 (2SC1815, 2SC 536 등을 쓸 수 있다) ····················1	IC 만능기판(1/2 등)·························1
스위칭 다이오우드 1S 1588 (1S953도 쓸 수 있다) ·····················2	리이드봉·· 1
	저항기 1/4W형 220Ω (적적갈은) ······4
	470Ω (황보갈은) ······1
	10kΩ (갈흑주은) ······1
	전해 콘덴서 10μF 10V ························1

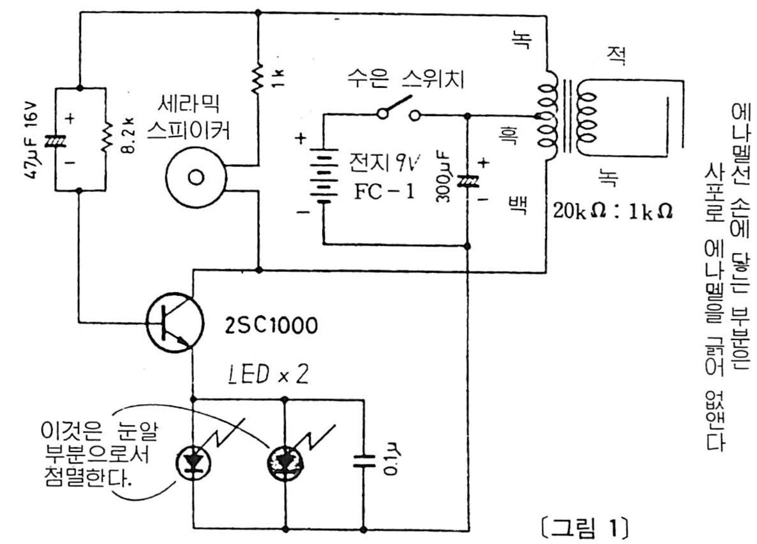


웃음을 선사하는 전자 깜짝통을 만들어보자

「사람을 놀라게 하는 재미」라면 좀 악취미 같은 것으로 오해할지 모르지만 그건 악취미가 아니다.

이것은 장난을 좋아하지 않는 사람도 웃음을 터뜨리지 않을 수 없는 「전자 깜짝통」이다.

이것을 마스코트로서 가지고 있으면 최고로 즐거워질 것이 틀림없고, 수은 스위치를 이용하여 각도를 바꾸거나 흔들거나 하면 킥킥거리고 웃음을 터뜨리게 되는 재미있는 것이다.



〔그림 1〕

■ 원리는 간단하다

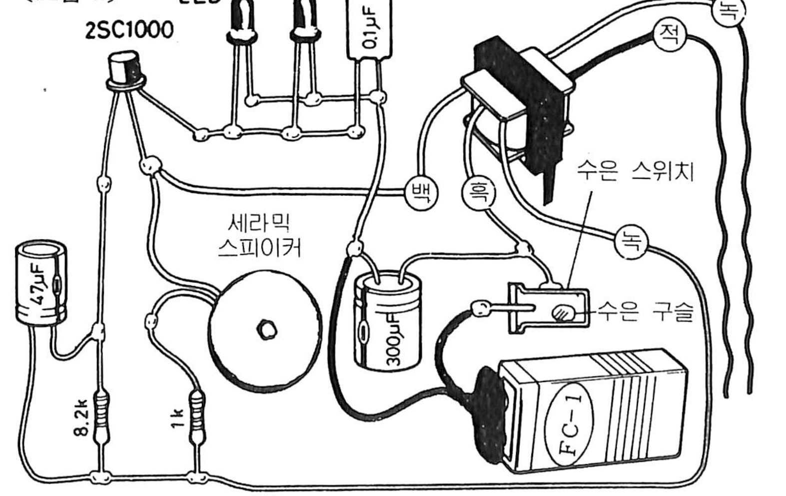
기본적인 회로는 트랜스를 사용한 3Hz의 펄스 발생기로서, 20kΩ : 1kΩ의 1차쪽에서 발생한 펄스를 승압하여 2차쪽(적색과 녹색의 리이드쪽)에서 약 80~120V 정도로 하여 꺼내고, 에나멜선의 피복을 벗겨 만든 전극(인형의 머리털과 비슷하다)에 접속해 놓았다.

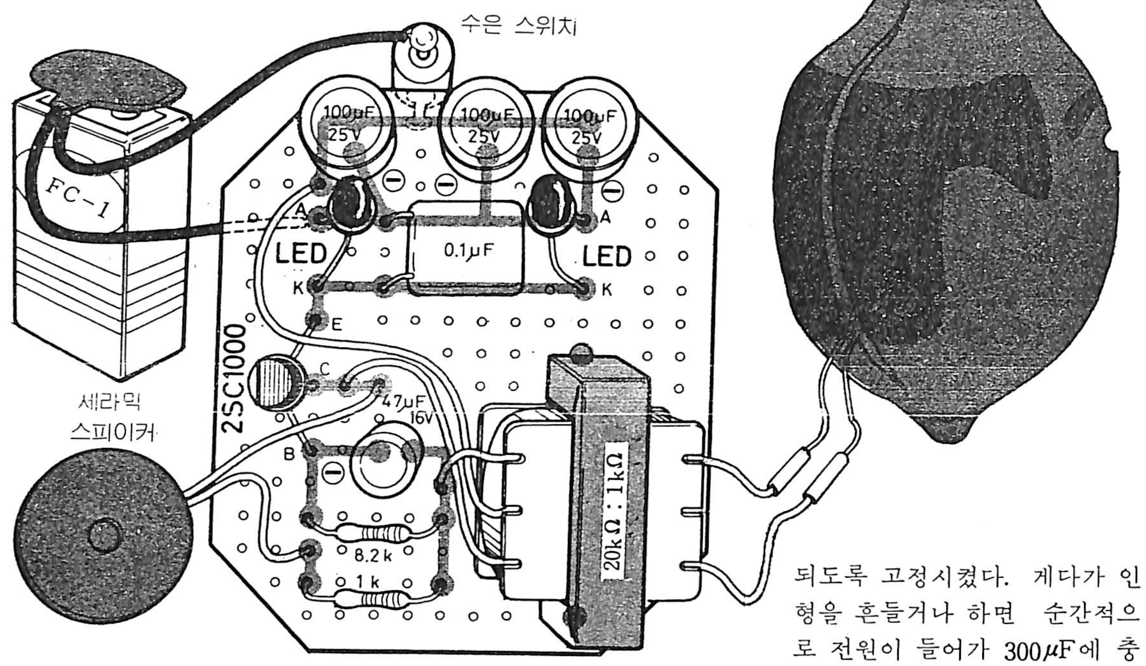
2개의 전극에 손을 대면 감전하여 찌릿해질 것이다. 감전이라 하지만 전류는 극히 적은 것이므로 인체에는 아무런 해도 없다.

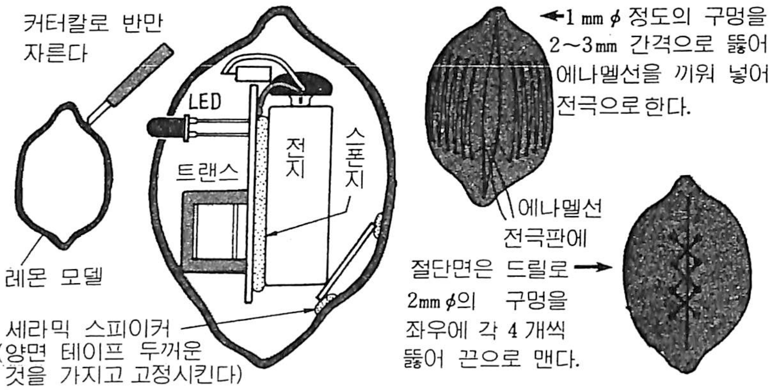
그런데 보통의 전자 깜짝통으로 장난할 때 곤란한 것은 조심스러운 사람은 무엇인지 모르는 그 통을 좀체로 잘 건드리려 들지 않는다는 점이다. 그래서 이것은 그런 저항 없이 쉽게 (속임수에) 넘어가게 할 수 있도록 연구하여 만들어 낸 것이다.

「상대방이 재미있다고 생각하고 스스로 손을 대게 하는 것」이라야 하기 때문에 미술재료점에서 발견한 과일의 모델

〔그림 2〕







(레몬) 속에 깜짝통을 넣어 웃음 소리와 눈알이 반짝거리는 마스코트풍의 완구로 만들어 보았다.

먼저 눈을 반짝거리게 하기 위해서 회로 속의 이미터 전류에 주목하여 이미터와 어어드 사이에 LED를 넣어 보았다. 이미터는 LED를 발광시키기에 충분한 전류를 펄스 발생의 타이밍으로 흘려준다. 이것으로 인형의 눈알이 반짝거리게 되었다.

다음에는 웃음소리인데, 이것이 꽤 어렵다면 어려운 부분이다. 브브브 하고 울어버리기 쉽다. 「브브브」가 아니라 「킥킥킥!」이라야 하는 것이다.

버저를 트랜스의 1차 쪽에 붙이고, 부품을 2개 붙이자 기기기하고 웃기 시작했다. 조정하고 또 조정하고 하여 마침내 킥킥킥하는 웃음 소리를 내게 되었다.

여담이지만 버저의 압전작용으로 일어나는 기전력에 의한 코일과의' 공진으로 약 560Hz에서 단속적으로 발진하고 있다는 것을 알았다.

끝으로 트랜스의 1차쪽 중점에 접속되어 있는 330μF의 케미콘과 수은 스위치인데, 스위치는 그림과 같은 형태로서 속에 수은 구슬이 들어 있기 때문에 스위치를 놓아두는 각도에 의해서 ON-OFF한다. 여기서는 깜짝통을 위를 향해 놓은 상태에서 전원이 OFF가 되도록 고정시켰다. 게다가 인형을 흔들거나 하면 순간적으로 전원이 들어가 300μF에 충전된 전기로 발진하기 때문에 진짜 웃음소리처럼 꼬리를 빼는 느낌을 준다. 이 때 흔든 사람은 찌릿찌릿하게 감전되어 버린다. (히 히 히)

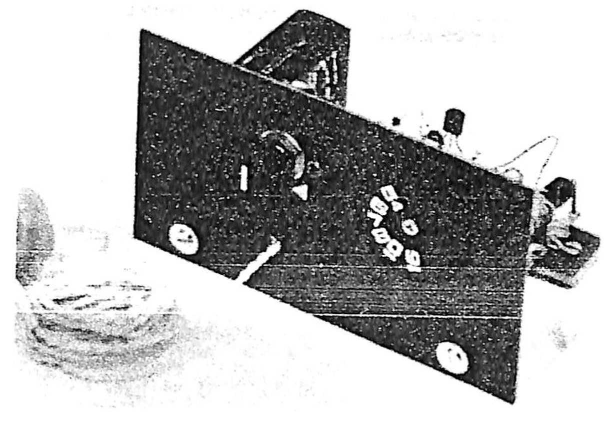
케이스는 플라스틱 등 전기를 통하지 않는 것이면 아무거나 다 쓸 수 있다.

자! 여러분도 솜씨를 발휘하여 우스꽝스러운 사나이를 그려서 친구들에게 장난을 걸어보자.

부 품 표

저항	8.2kΩ	1
	1kΩ	1
콘덴서	47μF/16V	1
	300μF/16V	1
	0.1μF	1
트랜지스터	2SC1000	1
발광 다이오우드		2
트랜스	20kΩ : 1kΩ	1
수은 스위치		1
전지 스냅 (FC-1용)		1
전지 FC-1		1
기타	리이드선, 에나멜선, 완구 레몬(없으면 다른 과일도 좋다) 세라믹 스피이커(또는 이어폰)	1

소리가 좋은 패널형 1석 리플렉스 라디오

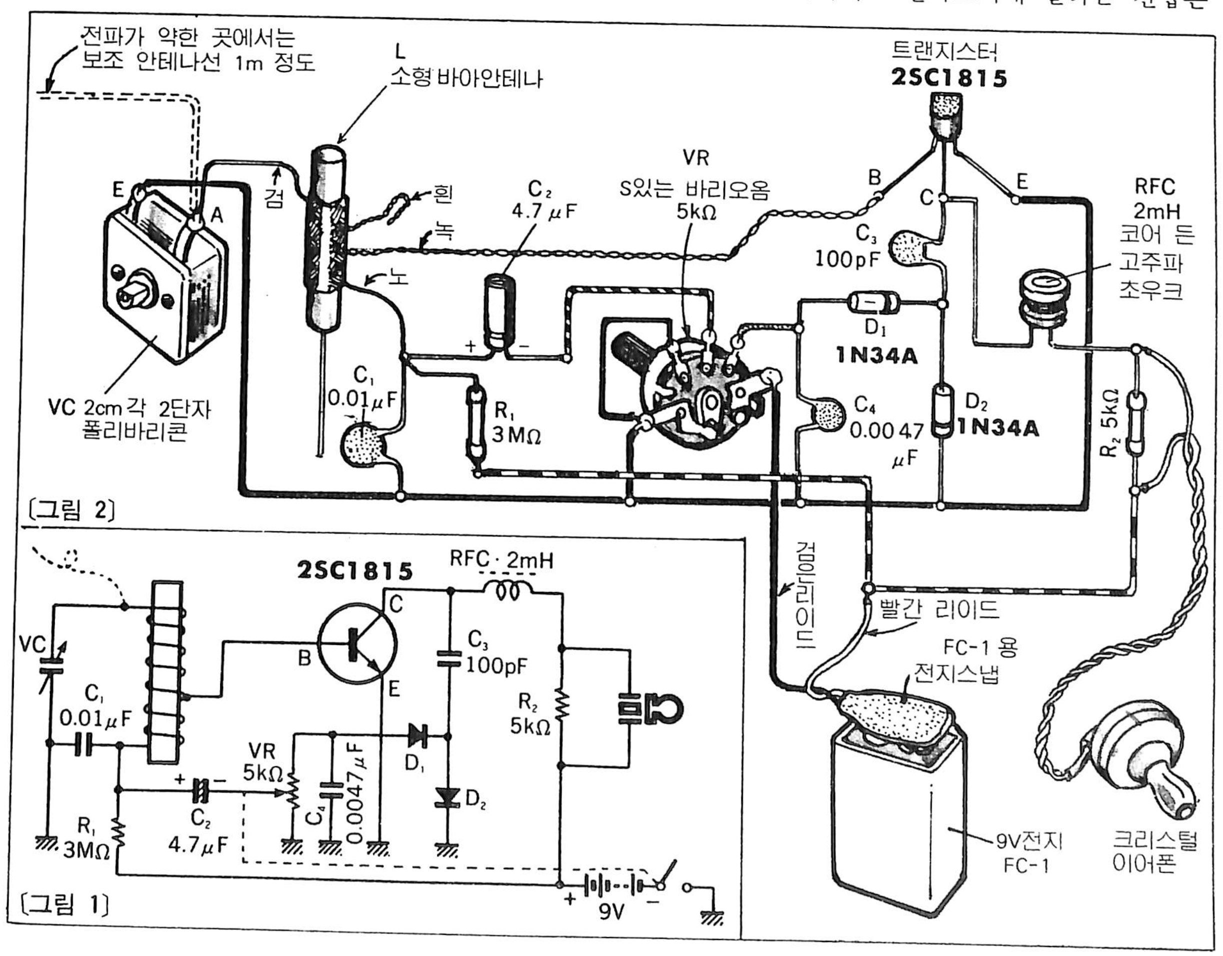


1개의 트랜지스터로 고주파 증폭과 저주파 증폭의 2가지 작용을 시키는 「1석 리플렉스 방식」을 패널형으로 짠 세트를 소개한다.

바아 안테나와 폴리바리콘으로 선국한 고주파를 우선 트랜지스터로 「고주파 증폭」하고, 나온 고주파분은 고주파 초우크로 막아 C_3의 작은 콘덴서부터 게르마늄 다이오우드에 넣어 검파한다.

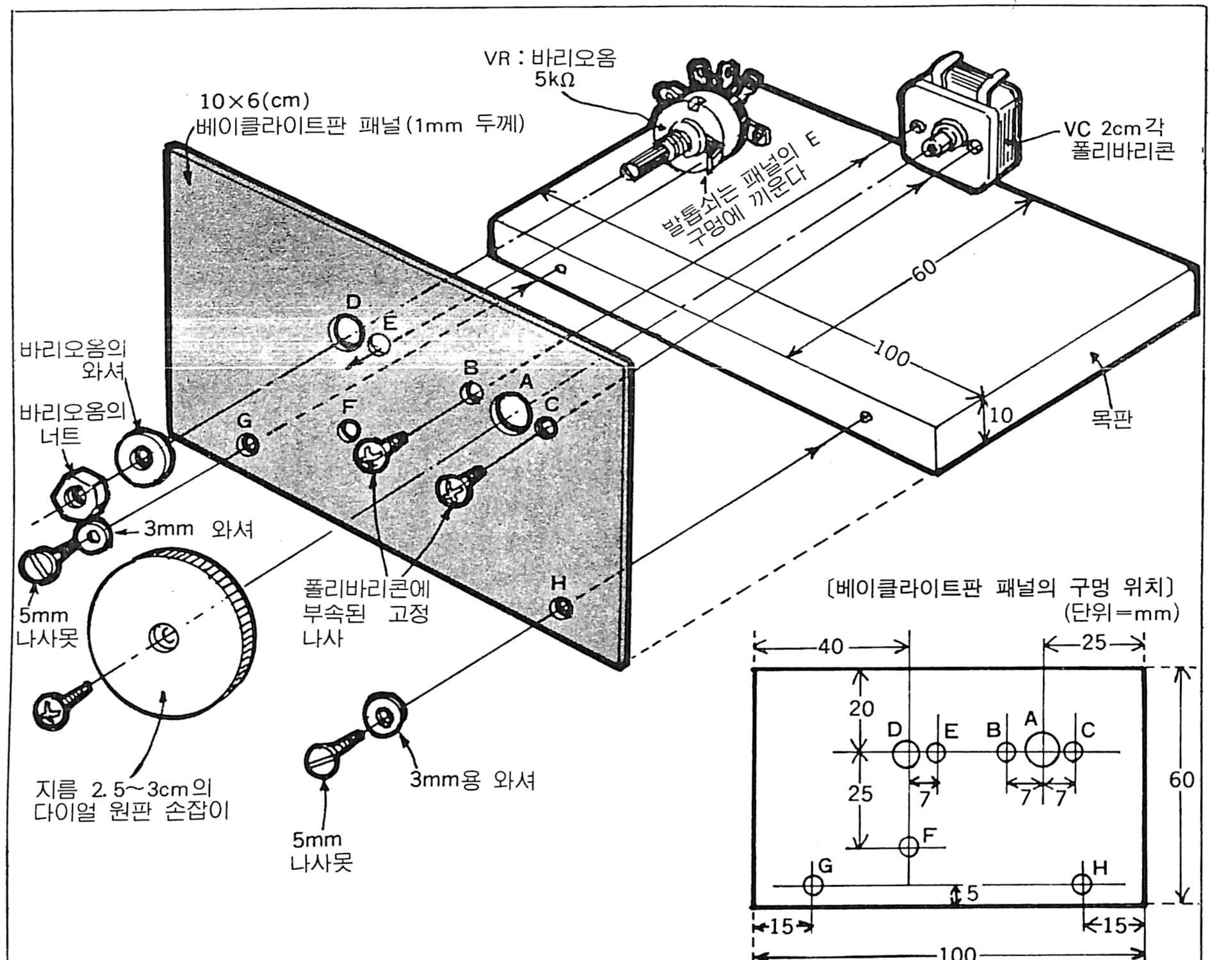
이 검파로 빼낸 음의 파형성분, 즉 저주파는 콘덴서 C_2를 통하여 다시 트랜지스터의 베이스(B)에 넣는데, 여기서 이번에는 「저주파 증폭」되고, RFC를 통하여 R_2의 저항에 전압 변화를 만든다. 보통은 여기에 트랜스를 사용하지만 이 세트에서는 트랜스 대신 저항을 넣어 양 끝의 전압변화를 크리스털 이어폰에 가하여 소리를 재현한다.

트랜스에 비해서 트랜지스터에 걸리는 전압은



〔그림 2〕

〔그림 1〕



〔그림 3〕

낮고, 음량은 좀 내려가지만 음질은 상당히 좋아진다.

또 시험 제작 세트의 전체 전류는 약 0.7mA, 지방 방송은 바아 안테나만으로 충분하지만 특히 전파가 약한 곳에서는 그림의 점선과 같이 하기 바란다.

◩ 조 립 공 작

*베이클라이트 패널을 만든다… 이 세트에서는 두께 1mm의 베이클라이트판을 패널로 하고 있다.

우선 베이클라이트판을 10×6cm로 자르는데, 이것은 칼이나 커터를 사용하여 베이클라이트판의 앞면에서부터 꼭 눌러 칼금을 넣고 뒤집어 뒷면에서도 그렇게 하여 부러뜨리면 깨끗이 잘라진다.

이렇게 하여 10×6cm의 베이클라이트판을 잘라냈으면 〔그림 3〕과 같이 8개의 구멍을 뚫는다.

구멍의 위치를 정했으면 유성 사인펜 등으로 표시를 하여 정확하게 구멍을 뚫는다.

A…폴리바리콘의 축을 낼 구멍인데, 4mm 드릴로 먼저 구멍을 뚫고, 리이머나 줄로 지름 8mm 정도로 크게 넓힌다.

B·C…폴리바리콘의 고정 나사를 넣을 구멍으로서, 3.2mm 드릴로 뚫는다.

D…바리오움의 고정 구멍. 4mm 드릴로 뚫은 다음 리이머로 지름 7mm 정도로 넓힌다.

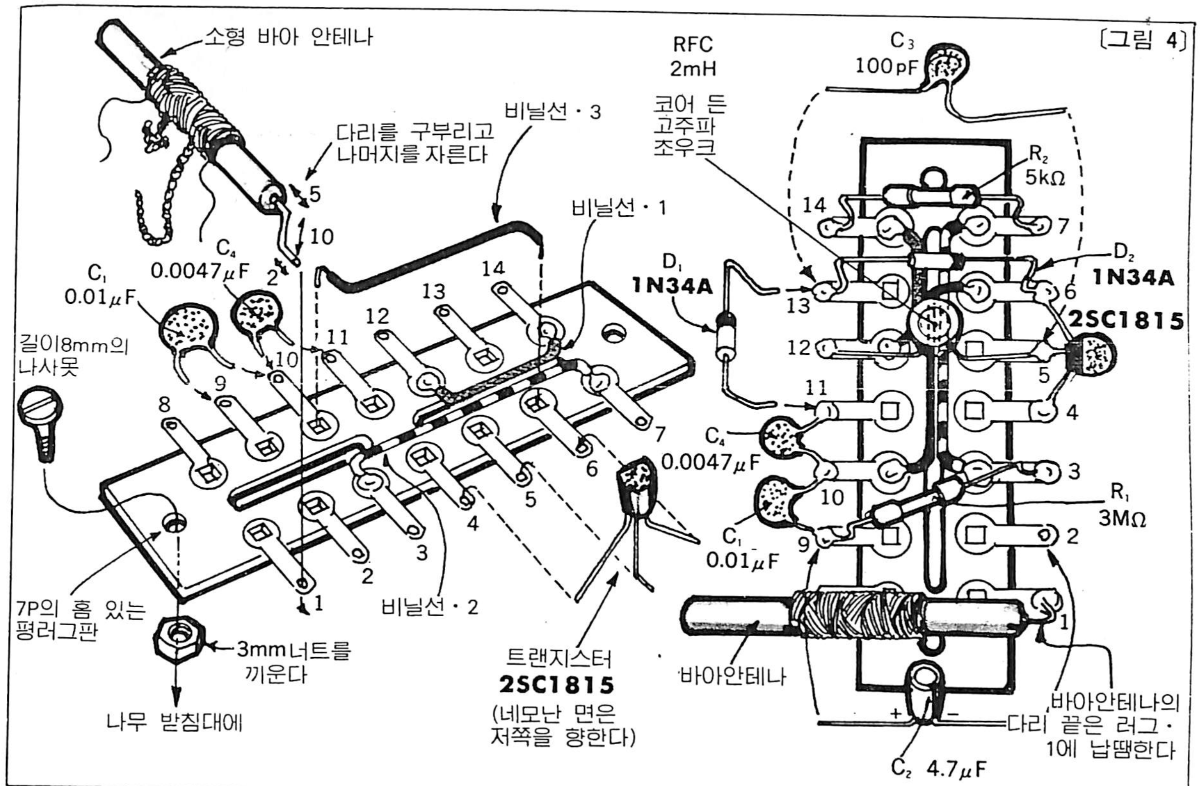
E…바리오움의 발톱쇠를 〔그림 3〕의 위와 같이 끼워 헛돌기를 방지하는 구멍인데 3.2mm드릴로 뚫는다.

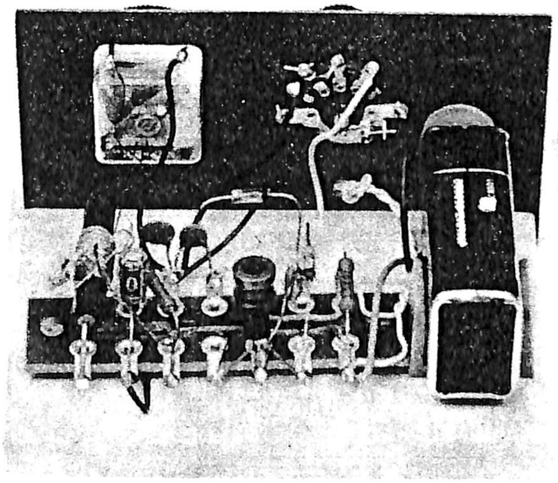
F…크리스털 이어폰의 리이드를 끼울 구멍. 3.2mm드릴로 뚫는다.

G·H…패널을 나무 받침대에 고정시킬 나사못용의 구멍인데 이것도 3.2mm 드릴로 뚫는다.

*패널에의 고정… 베이클라이트판 패널의 구멍 뚫기가 끝났으면 〔그림 3〕과 같이 나무 받침대(두께 1cm 정도로서 10×6cm의 판을 사용한다)에 고정시킨다.

또 폴리바리콘과 바리오움을 그림과 같이 이





패널에 고정시켜 버린다.

*평러그판에의 고정배선…7P의 홈 있는 평러그판에는 먼저 〔그림 4〕의 왼쪽과 같이 러그의 붙박이 구멍을 잇는 비닐선 3개를 납땜한다.

그림과 같이 길이를 정하여 비닐선을 자르고 양 끝의 피복을 3mm 정도 벗겨 지정된 붙박이 구멍에 끼워서 납땜해 버리는 것이다.

트랜지스터 2SC1815는 네모난 마아크면을 그림과 같이 안쪽으로 향하여 다리 3개를 지정된 러그의 끝 구멍에 끼우고 납땜한다.

다음은 콘덴서 4개와 저항 2개, 콘덴서의 C_2에는 +와 −의 극성이 있기 때문에 그림과 대조해 보고 방향을 정하되, 다른 콘덴서와 저항은 어느쪽을 향하고 있어도 좋다. 어느 것이나 다 그림과 같이 다리 리이드를 구부리고 나머지를 자르면서 납땜해 간다.

코어가 든 고주파 초우크는 그림과 같이 다리를 구부려 납땜한다.

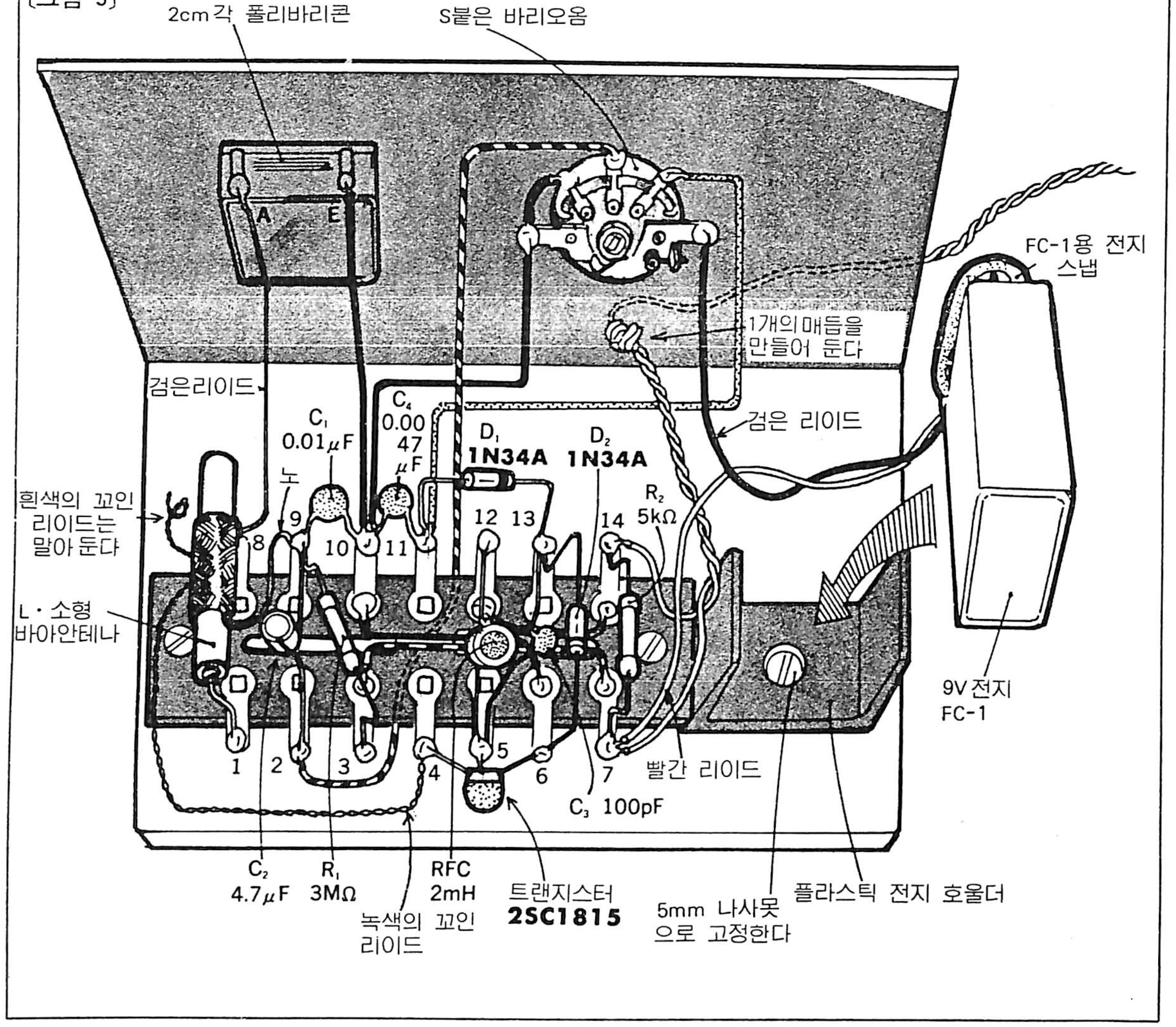
게르마늄 다이오우드 2개는 각각 캐도우드 마아크의 색띠의 방향에 주의하고 또 다리는 그림과 같이 좀 길게 구부려 납땜한다.

끝으로 바아 안테나인데, 여기서 사용한 것은 고정용의 다리가 붙어 있으므로 이것을 〔그림 4〕의 왼쪽과 같이 구부리고 나머지를 자른 다음 러그 1에 납땜해서 고정시킨다. 코일에서 나와 있는 선 중 흰색 끈선은 사용하지 않으므로 작게 말아 두면 좋다. 쓰지 않는다 해서 끊어 버리면 코일이 도중에서 끊어진 셈이 되기 때문에 주의해야 한다.

*배선이 끝난 평러그판은 〔그림 4〕의 왼쪽과 같이 3mm 너트로 나무 받침대에서 띄워 두고 나사못으로 고정시킨 다음 나머지의 배선을 납땜하면 완성이다.

전지를 끼우고 바리오움을 오른쪽으로 최대한 돌려 방송이 삐이하고 들리면 바리오움을 조금

〔그림 5〕



되돌려 준다.

◎ 부품에 대하여

◇ 트랜지스터…2SC1815

◇ 소형 바아안테나…그림과 같이 자심(코어)에 고정용의 다리가 붙어 있는 것이다.

◇ VC…2cm 각의 2단자 폴리바리콘

◇ 원판 다이얼 손잡이…지름 2.5~3cm 정도로서 사용하는 바리콘의 축에 맞는 것.

◇ D_1, D_2…게르마늄 다이오우드 1N34A (또는 검파용이면 쓸 수 있다)를 2개.

◇ VR…5kΩ의 S 있는 소형 바리오옴으로서, 여기서는 그림과 같은 것을 사용했다.

◇바리오옴 손잡이가 부속되어 있지 않을 경우에는 그 축에 맞는 작은 손잡이도 준비한다.

◇ 고정저항…2개가 모두 1/4W의 P형

R_1 : 3MΩ　　　R_2 : 5kΩ

◇ 콘덴서

C_1…0.01μF(기호 103)·16~50V 세라믹

C_2…4.7μF·16(~50)V 전해

C_3…100pF(기호 101)·50V 세라믹

C_4…0.0047μF(기호 472)·50V 세라믹

◇ RFC…2mH의 코어 든 고주파 초우크.

◇ 크리스털 이어폰…플러그를 붙이지 않은 납땜형인 것.

◇ 전지…9V의 FC-1

◇ FC-1용 전지 스냅

◇ 플라스틱 전지 호울더…그림과 같이 전지를 끼우는 것

◇ 7P의 홈 있는 평러그판

◇ 길이 8mm 나사못 2, 5mm 나사못 3, 3mm 너트 2, 3mm와셔 2, 배선용 비닐선 1m

◇ 두께 1mm의 구멍이 없는 베이클라이트판…〔그림 3〕과 같이 10×6cm로 자르기 때문에 작은 것이라도 좋다.

◇ 나무 받침대…1cm 두께로서 10×6cm



재미있는 소리가 나는 간단한 1석 전자버저

이것은 전자 버저이다. 물론 스피이커를 사용한 것이다. 그래서 보통의 버저로는 할 수 없는 것을 하게 해 보았다.

그것은 음량을 바꿀 수 있게 한 것이다. 그럼으로써 밤중에도 「시끄럽다!」고 핀잔을 들을 염려가 없게 되었다. 그리고 불꽃이 튈 곳이 없어서 TV에 방해를 끼치는 일도 없다.

또 전지가 약해지면 곧 울지 않게 되는 보통의 버저보다 수명이 훨씬 길어지고 스위치에 하는 배선도 가는 선으로 할 수 있다.

회로와 부품

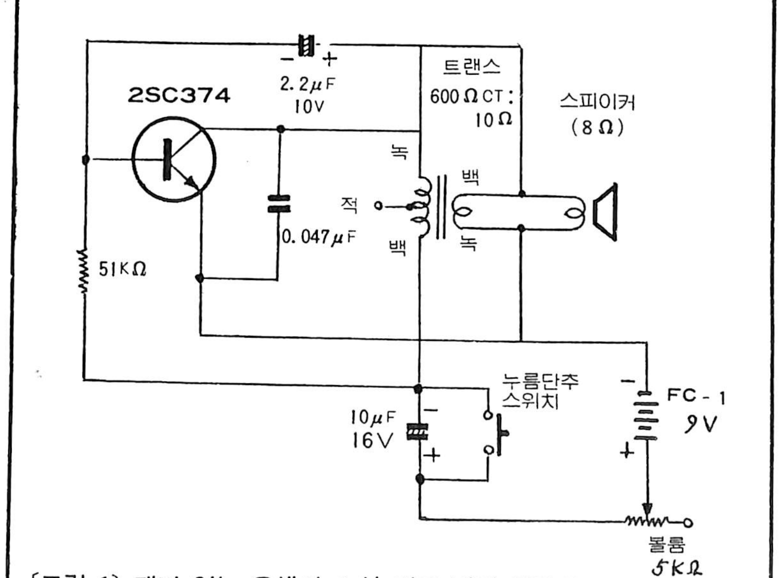
회로는 트랜지스터 1개를 사용한 블로킹 오실레이터이다.

그리고 음량을 변화시키는 데 가장 난폭하지만 간단한 전원전압을 변화시키는 방법을 채용했다. 그러나 음질의 변화가 있어서 그것을 방지하기 위해 이미터와 컬렉터 사이에 콘덴서를 넣었는데 그래도 완벽하다고는 할 수 없다. 바리오옴의 끝 쪽에서는 아무래도 변화해 버리는데 그것은 1석이기 때문에 어쩔 수 없는 것이라고 볼 수 밖에 없다.

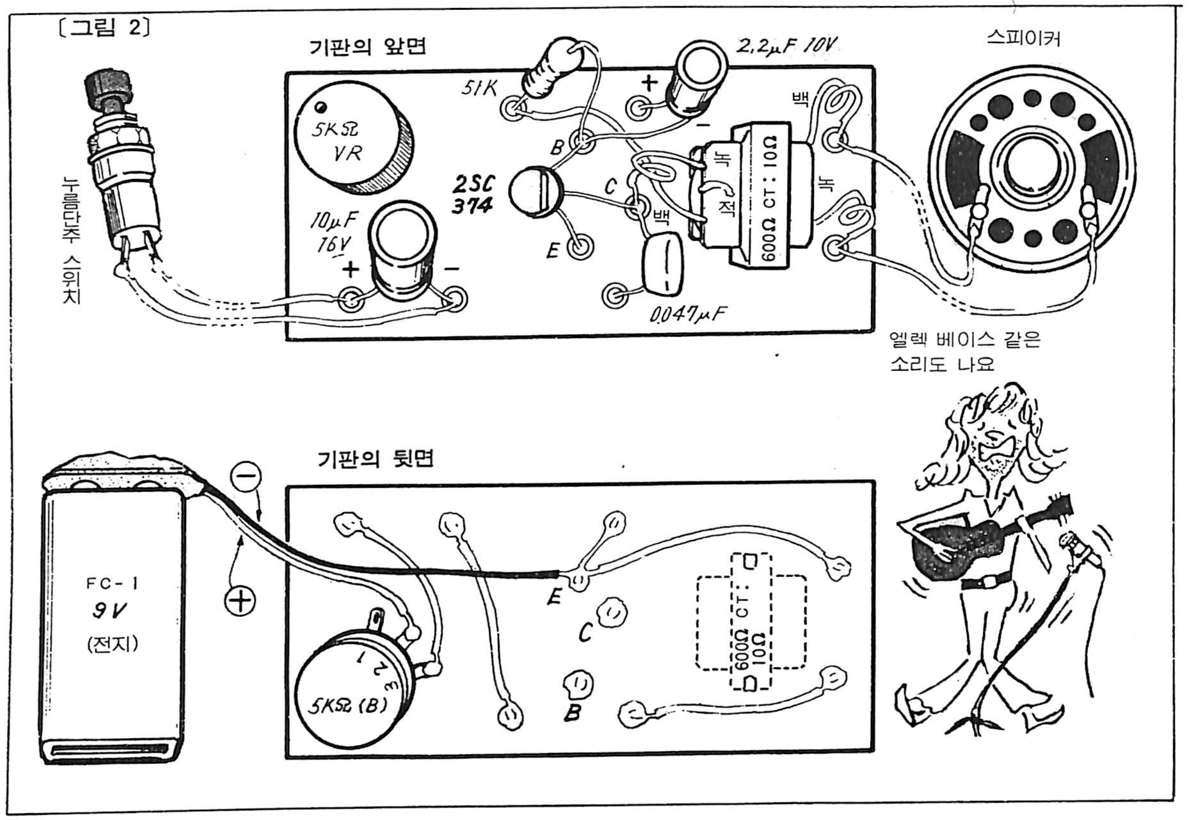
이 콘덴서는 다른 것과도 관계가 있으므로 값도 0.047μF에 한하지 않고, 0.1μF부터 시작하여 0.01μF 정도까지…… 등으로 바꾸어 해 보고 가장 자기의 마음에 드는 음질로 하기 바란다.

그와 동시에 바리오옴의 끝과 끝으로 변화가 적은 값을 찾아내는 것도 중요하다. 그러므로 부품표에는 필자가 채용한 0.047μF으로 적혀 있지만, 위에 말한 바와 같은 값을 가진 콘덴서를 준비해 두면 자기가 좋아하는 음질로 할 수 있을 것이다.

트랜지스터는 2SC 374 를 사용했는데, 꼭 그것이 아니면 안 된다는 것은 아니다. 2SC 373이건 2SC372건 좋고, 메이커가 다른 것이라도 규격이 비슷하면 된다. 어쨌든 단지 발진시킬 뿐이니까…….



〔그림 1〕 재미 있는 음색의 1석 전자 버저 회로도



트랜스의 규격은 임피이던스비가 600Ω CT:10Ω 이고 직류저항이 1차 34Ω : 2차 0.68Ω 으로서 감은수비 7.75 : 1인 아우트풋 트랜스이다.

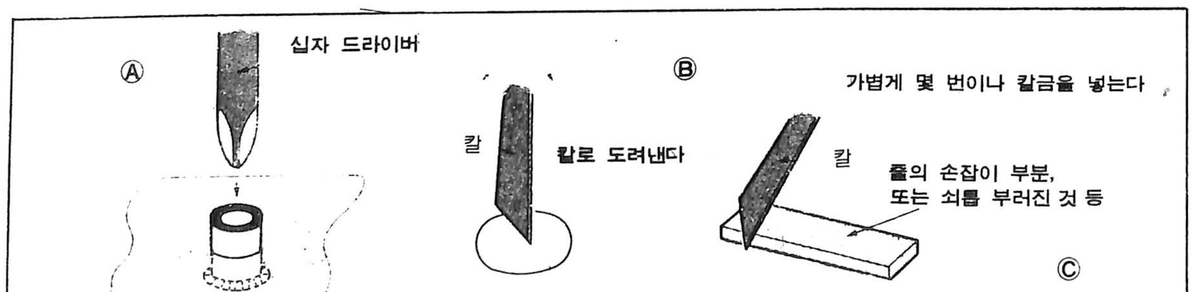
그런데, 1차 쪽은 푸시풀용의 센터탭(적 색 리이드)이 나와 있지만, 이것은 사용하지 않으므로 그대로 두었다. 그러나 흔들거려 다른 부품 등에 접촉하지 않도록 주의하지 않으면 안 된다. 리이드선의 끝은 비닐 테이프를 감아 둔다.

바리오옴은 소형으로서 바깥 지름이 16φ의 밀폐형을 사용했다. 밀폐형이 먼지나 티끌 등에 대하여 강하기 때문에 값이 조금 비싸다. 그러나, 고장의 원인이 되기도 하는 먼지를 방지할 수 있는 것이므로 약간 비싼 것은 나중 일을 생각하면 오히려 싼 셈이 된다.

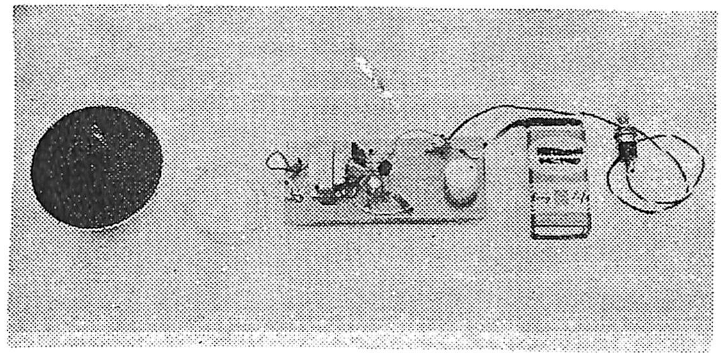
속담에도 「싼 것이 비지떡」이라 했으니 …….

저항이나 콘덴서는 바깥 쪽을 보기만 해서는 좋은 것인지 나쁜 것인지 전혀 알 수 없다. 결국 신품을 사는 수 밖에 없을 것이다. 워낙 소형이라 제조 연월일을 넣으려 해도 넣을 수 없기 때문일 것이다.

그 점, 전지 등은 분명히 알 수 있다. 그러나 쌓아 두는 상점으로서는 의외에도 자연 방전이 되어 버리는 경우가 있는 모양이므로 어떤 장소에 놓아 두었는가 거기가 찬곳인가 더운 곳인가를 관찰해 두는 것이 안전할지도 모른다(FC-1을 사 와서 시일을 떼고, 트랜지스터 라디오에 접속하면 먼저와 별로 다르지 않으므로 전압을 조사해 보면 신품이라



〔그림 3〕 붙박 구멍(판지 기판일 경우) 뚫기와 붙박이



〔그림 4〕 엘렉 베이스와 같은 소리도 낼 수 있는 간단한 1석 전자 버저의 고정 시험 제작기

고는 할 수 없을 정도로 내려가 있은 일이 있었기 때문에 주의해야 한다).

스피이커는 트랜지스터 라디오용의 소형으로도 충분하다. 물론 다이나믹형, 8Ω이 표준으로 되어 있다.

케이스에 넣을 경우를 생각하여 고정쇠도 함께 구하면 될 것이다. 케이스에 접착제로 붙이면 나중에 곤란해진다. 역시 뗐다 붙였다 할 수 있게 해 두는 것이 편리하다.

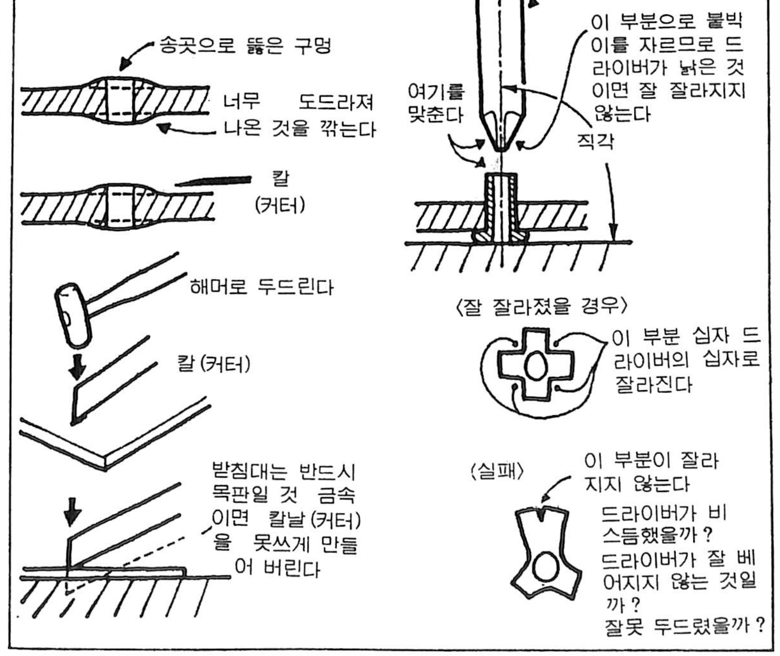
여기서는 누름 단추를 사용했지만 여기에 터어미널을 2개 붙여 두면 여러 가지로 쓸 수 있다.

그리고 여기는 현관이니까 소리를 좀 크게 해 두자 하는 등의 연구도 해 볼 수 있다.

조 립

드디어 조립이다. 먼저 그림과 같은 기판을 투명한 종이에 베껴서 판지에 붙여 정확하게 잘라내고 앞면과 뒷면을 방향이 틀리지 않게 두 장을 맞붙인다. 두 장을 붙여도 얇아서 힘이 없으면 1장을 더 만들어 속에 넣어 붙이되 에폭시계 접착제(세메다인 슈우퍼 등)를 좀 많이 발라서 붙이면 튼튼할 것이다.

〔그림 5〕 판지 기판의 공작



그러나 접착제의 배합을 잘 하지 않으면 안 된다(헬리콥터의 회전익 등도 접착제로 붙여 만든다고 한다).

접착제가 완전히 굳어지기까지는 절대로 움직여서는 안 된다. 굳어지면 붙박이의 구멍 가공을 한다. 대상이 판지(두껍고 단단한 종이)일 경우에는 송곳으로 구멍을 뚫는데, 〔그림 5〕와 같이 구멍의 가장자리가 도드라져 나오므로 약간쯤은 그냥 두어도 좋지만 너무 많이 도드라지면 칼로 평평하게 깎아 버린다. 그래야만 붙박이가 깨끗이 코오킹되기 때문이다.

그리고 구멍은 너무 크지 않은 것이 좋다. 붙박이를 구멍에 박고, 손으로 밀어 넣어 빠듯이 들어갈 정도로 하는 것이 붙박이 작업을 하기 좋다. 판지를 뒤집으면 붙박이가 빠진다 해서는 코오킹하기가 곤란하다.

견고한 받침대에 얹고, 십자드라이버로 찌부러뜨리는 것인데 직각은 어떤한지 드라이버의 십자의 방향, 해머를 두드리기가 어떤가 등…… 여러 가지를 고려해야 한다. 깨끗이 십자로 되었을 때는 여간 기쁜 것이 아니다. 십자 드라이버는 신품을 사용하고 붙박이 전용으로 해 두는 것이 좋다.

수나사를 돌려 미끄러지게 한다든지, 나사가 돌지 않고 드라이버만이 돌아 버리는 드라이버로는 깨끗이 베어지지 않고, 좀체 십자가 되지 않으므로 주의해야 한다!

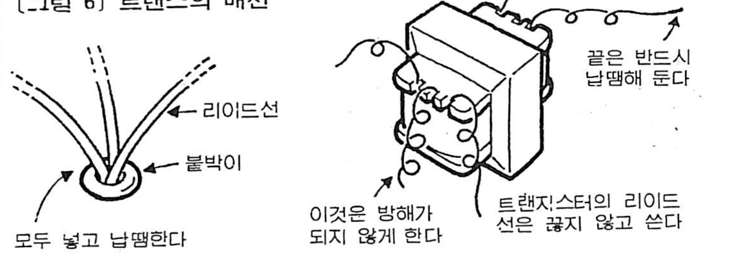
트랜스의 고정은 커터를 목적하는 곳에 대어 두고 등을 해머

로 가볍게 두드리면 잘려진다. 그러면 충분하다. 진공관식의 트랜스와 달라서 케이스의 발톱뿐이므로 간단히 고정할 수 있다. 볼륨의 구멍은 칼로 송곳 구멍을 넓혀도 되고, 드릴이 있으면 간단히 뚫을 수 있다.

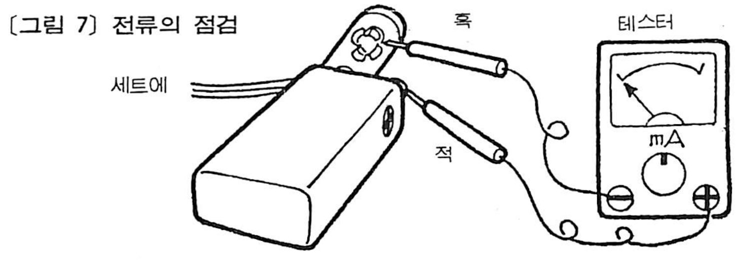
부품의 고정이 끝나면 다음에는 납땜을 하는데, 붙박이 하나에 리이드선이 여러 개 들어가는 곳은 리이드선을 전부 넣고 납땜하기 바란다.

트랜스의 리이드선은 짧게 끊지 않고 그대로 사용한다. 납땜은 쉬운 것 같지만 꽤 어려운 것이므로 틀림 없도록 찬찬히 해 간다.

〔그림 6〕 트랜스의 배선



〔그림 7〕 전류의 점검



점 검

작업이 모두 끝났으면 먼저 오배선이 없는가 점검을 한다. 이때 납땜이 잘못 된 곳도 잘 조사해 본다. 이상이 없으면 전지를 접속해 본다.

테스터를 〔**그림 7**〕과 같이 접속하고, 단추를 눌러 전류가 얼마나 흐르는지를 기록해 둔다(음량이 큰 데서 0.9mA, 작은 데서 0.8mA였다).

소리는 잘 나는가. 결선에 잘못된 것이 없으면 트랜지스터의 불량이 아닌 한 거의 틀림 없이 소리가 난다.

그리고 앞서 말한 0.047μF을 여러 가지 값의 콘덴서를 병렬로 넣어 음색을 택하기 바란다. 또 스위치의 사이에 넣은 케미콘은 소리에 여음을 갖게 하기 위한 것으로서 없어도 지장은 없다. 그러나 들어 있으면 재미 있는 소리를 낸다. 엘렉 베이스와 같이 부웅 부웅 하는 재미 있는 소리이다. 여러분도 그런 소리를 내어 보기 바란다.

그러나 너무 대용량인 것은 감심할 수 없다! 그리고 간이형이므로 음량이 작은 데와 큰 데에서는 아무래도 음색에 차이가 나타나지만 1석이기 때문에 어쩔 수 없는 것이라고 볼 수 있다.

● 부 품 표 ●

트랜지스터 **2SC374** ……… 1	전지 BL FC-1 ……… 1
트랜스 600Ω : 10Ω ……… 1	전지 스냅 ……… 1
볼륨 5KΩ 16φ ……… 1	누름단추 스위치 ……… 1
저항 1/4W 51KΩ ……… 1	볼륨용 손잡이 ……… 1
콘덴서 10V 2.2μF(전해), 16V 10μF(전해), 0.047μF(마일라) ……… 각 1	기타 땜납, 붙박이, 비닐선, 에폭시계 접착제 ……… 각 약간
스피이커 8Ω ……… 1	

손쉬운 1석 강도 퇴치기



간단한 1석 치한 격퇴 버저를 만들어 보자. 하기야 계획적인 강도가 들면 하는 수 없겠지만, 삐이하고 소리가 나면 우선 침입한 치한이 놀랄 것이다. 그리고 뜻이 꺾여, 혹은 기분이 나빠 그만두게 될 것이다….

그러므로 날치기 등에도 효과가 있지 않나 생각되고, 전차 속에도 본체를 가방에 넣고 줄을 손가락에 매달아 두면 가방을 가지고 가려 하면 삐이 소리가 날 것이므로 도난 방지기로도 될 것이다.

그러나 졸다가 자기의 손을 움직여 버리면 엉뚱하게 창피를 겪게 될지도 모른다. 어쨌든 갑자기 이상한 소리가 나면 사람들은 놀라게 마련이다.

■ 부품 설명

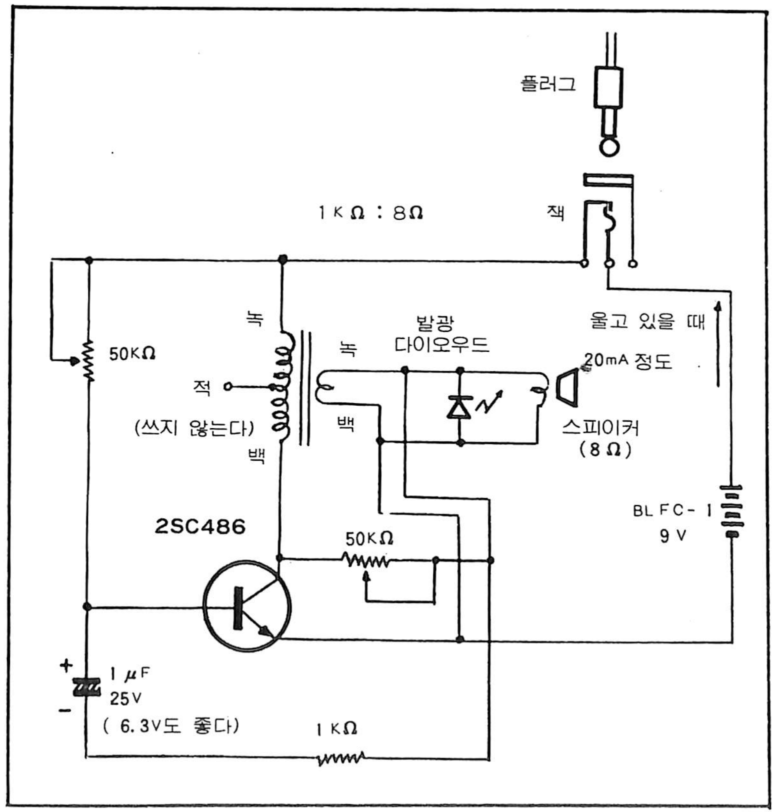
부품은 부품표에서 보는 바와 같이 아주 적고, 어디서나 살 수 있는 것뿐이다.

트랜지스터를 1석과 트랜스를 사용한 것인데, 이것으로 충분히 큰 소리를 내게 된다. 버저를 사용하면 접점에서 불꽃이 튀어 가까이 있는 TV에 고장을 일으키는 수가 있다.

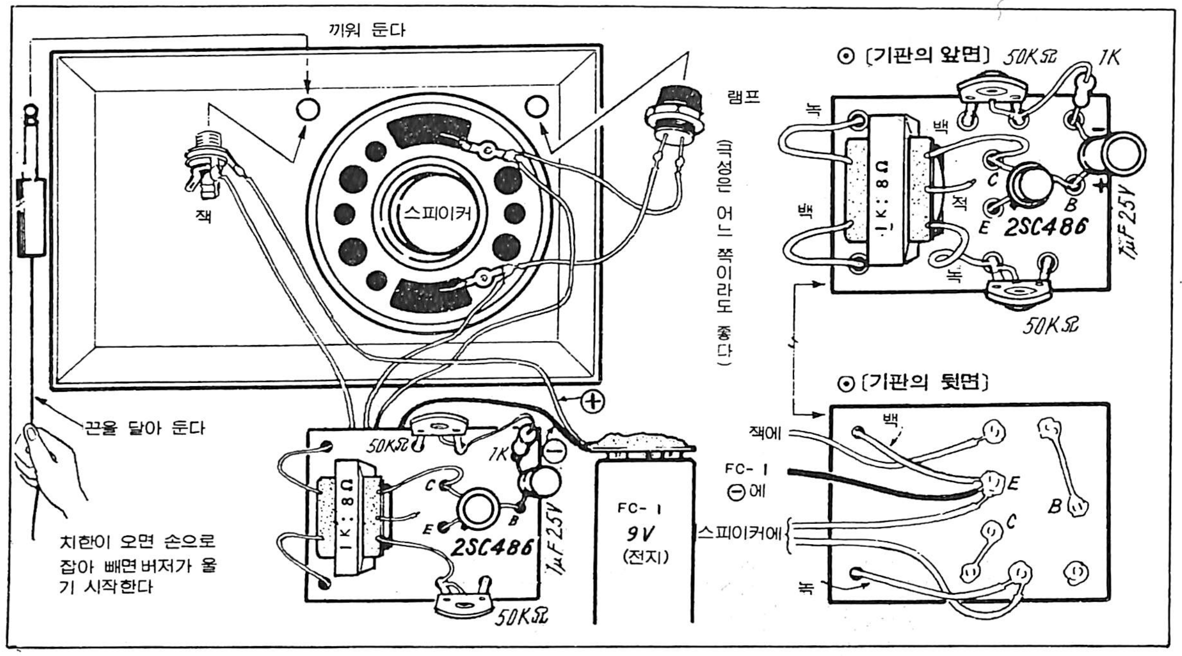
트랜지스터는 **2SC486**이나 **2SC482~6, 2SC495~8** 등을 사용할 수 있다. 그리고 이러한 것과 규격이 같으면 다 쓸 수 있으므로 부품 상자 속을 찾아 보기 바란다.

또 h_{FE}의 등급은 100정도의 것을 사용하는 것이 안전하지만 본기의 경우에는 R표가 붙은 것으로서 80까지의 것이었지만 충분했다.

트랜스는 1KΩ : 8Ω이다. 비슷한 규격품이 많이 있는데 600



〔그림 1〕 간단히 만들 수 있는 1석 치한 격퇴버저의 제작법



CT : 10Ω도 쓸 수 있다. 물론 다른 트랜스라도 발진은 시킬 수 있을지 모르지만 필자는 시험해 보지 못했다.

저항은 1 KΩ 1개 외는 모두 반고정 저항을 사용한다. 그것은 트랜지스터에 의한 제조 오차와 음색을 자기의 취향에 맞추기 위해서이다.

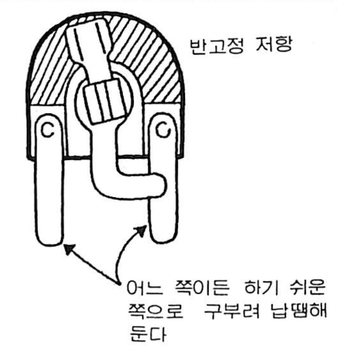
그리고 반고정 저항은 다리가 3개였으므로 슬라이더부의 다리를 어느 한쪽으로 붙여 준다. (〔**그림 2**〕). 뿐만 아니라 소형품도 있지만, 붙박이 관계로 좋지 않으므로 중간 정도의 크기로 한다.

콘덴서는 케미콘이 단 하나 있다. 1μF인데, 내압은 6.3V면 충분하다. 내압이 너무 높은 것은 그만큼 값도 비싸지기 때문이다. 같은 크기로서 같은 값이면 내압이 높은 것을 사는 것이 좋다. 이것은 부품을 사는 요령이다.

스피이커는 트랜지스터 라디오용의 소형물이면 충분하다. 다만 임피이던스는 8Ω짜리를 사용하기 바란다.

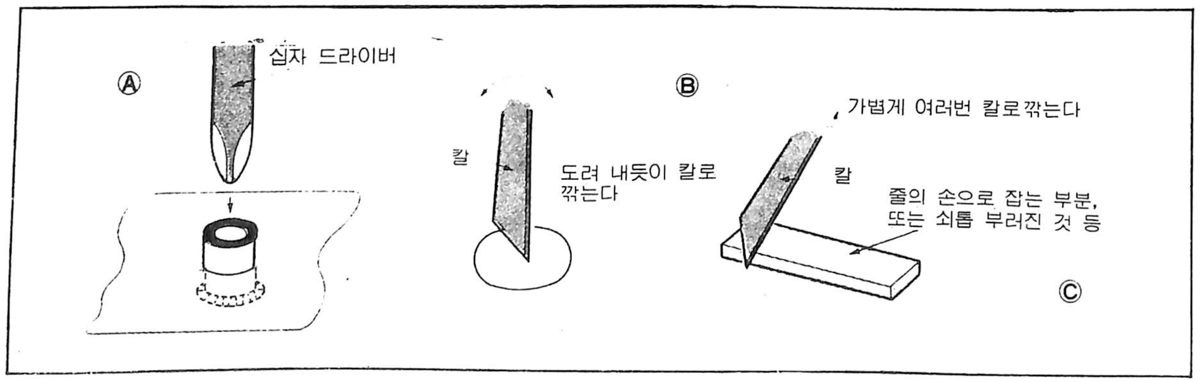
■ 회로에 대하여

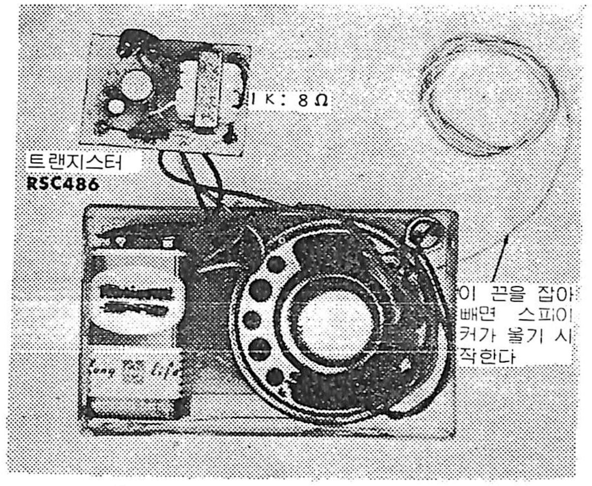
부품의 설명을 먼저 해 버렸는데, 회로는 아주 간단한 컬렉터 동조 발진기이다. 보통은 〔**그림 3**〕과 같이 트랜스의 1차 쪽에 콘덴서를 넣어 동조시키도록 하는데, 이것은 트랜스의 분포 용량에 맡겼다.

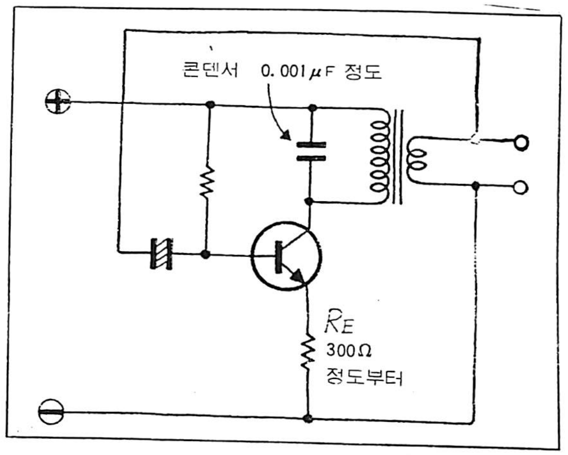


〔그림 2〕 중간 다리를 옆 다리에

이 콘덴서를 넣음으로써 발진 주파수는 달라지지만 발진 강도도 달라지므로 그 때마다 조정하지 않으면 안 된다.







〔그림 3〕 컬렉터 동조발진기
(이것을 약간 변형시켜 놓았다)

대개는 용량이 적을수록 발진은 강해지지만 주파수는 안정하게 된다. 그러나 그렇게 하는 것이 지금의 목적에는 맞을 것 같다.

그리고 이미터저항을 생략했는데, 이것도 저항이 작을수록 발진 출력이 크기 때문이다. 그러나 발진의 파형은 오실로스코우프 등으로 보면 별로 깨끗하다고는 할 수 없는 형태이지만, 그것 또한 앰프의 조정을 하는 것은 아니므로 염려하지 않기로 했다.

발진 원리는 〔**그림 4**〕에서 알 수 있는 바와 같이 앰프가 정귀환이 되기 때문이다. 입력 전압을 E, 증폭도를 A라 하고 출력 쪽에 A′ : 1의 트랜스가 들어 있다. 트랜스의 2차 쪽에는 A·(1/A′)·E_1의 전압이 나온다.

트랜스의 권선비가 A=A′라 하면 트랜지스터의 증폭도가 조금이라도 작아지면 발진이 정지해 버린다. 그러므로 A>A′가 아니면 안 되고, 트랜지스터의 증폭도는 큰 것이 좋다고 할 수 있다.

■ 제작법

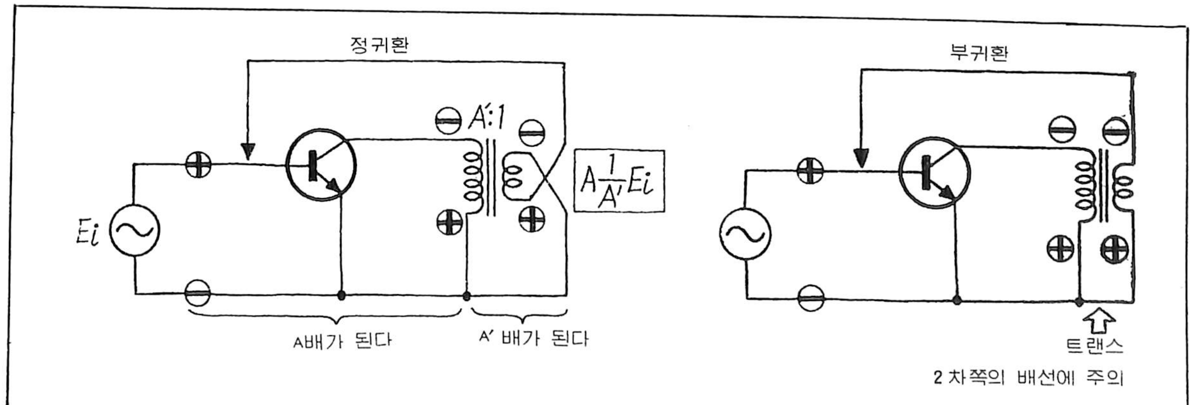
부품의 수도 적으므로 부품 모으기는 아주 간단할 줄 안다.

먼저 그림과 같은 크기의 베이클라이트기판을 만들거나 두꺼운 판지를 그림에 맞추어 잘라 내어 붙여서 기판을 만든다. 2장을 붙여 좀 약하다고 생각되면 3장을 붙이면 된다. 그러면 붙박이가 튼튼히 잘 박힐 것이다.

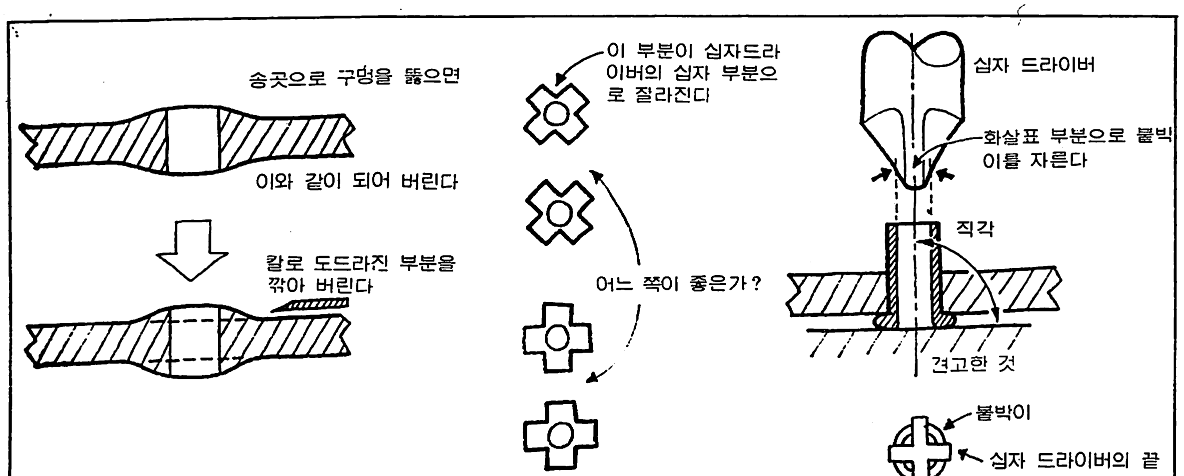
에폭시 계통의 세메다인 슈우퍼 등을 사용하여 되도록 빨리 굳어지게 하는 것이 좋다. 그리고 좀 두껍게 바르는 것이 기판도 튼튼해지고 좋다. 그러나 너무 많이 칠해서 옆으로 삐어져 나오면 좋지 않다. 판지로 만들 경우 기판이 완전히 말랐으면 다음은 붙박이의 구멍 뚫기를 한다.

판지 기판일 경우에는 송곳에 너무 힘을 주지 말고 가볍게 돌려서 뚫도록 하되, 구멍은 붙박이가 겨우 들어갈 정도로 약간 작게 뚫는 것이 좋다. 그래야만 기판을 거꾸로 해도 붙박이가 빠지지 않을 것이다.

다음에는 코오킹이다. 밑에 금속 등 견고한 받침대를 받이고 십자 드라이버를 대고 해머로 두



〔그림 4〕 발진의 원리



〔그림 5〕 붙박이를 박는 요령

드려 통 부분을 4갈래로 잘라 납작하게 으깨 붙인다.

드라이버 끝의 십자가 새것일 동안에는 잘 잘려지지만, 낡아지면 마음 먹은 대로 잘 잘라지지 않으므로 주의해야 한다.

그리고 드라이버의 십자형의 방향이라든가 금속판에 대한 직각 등 세심한 주의가 필요하다.

붙박이 고정작업이 끝났으면 이제 부품을 고정한다. 한 붙박이에 여러 개의 리이드가 들어가는 곳이 있으므로 그런 데는 리이드선을 모두 넣은 후에 납땜하도록 한다.

트랜스의 리이드선은 가늘고, 거기에 단말 처리가 잘 되어 있으므로 오히려 그대로 사용하는 것이 안전하다. 반고정 저항은 미리 슬라이더부를 다른 다리에 납땜해 두기 바란다.

그리고 LED는 방향에 주의해야 한다. 거꾸로 하면 켜지지 않을 것이다. 다음에는 뒷면의 배선이다. 프린트기판과 달라 붙박이 뿐이기 때문이다.

납땜이 끝나면 잠시 쉬기로 하자. 그리고 천천히 배선과 실물을 대조해서 점검한다. 차도 한잔 마시고 과자가 있으면 먹으면서 하면 최고다.

■ 점　검

이상이 없으면 전지를 접속하는데, 그에 앞서 잭을 끼워 둔다. 그렇지 않으면 갑자기 울기 시작하여 시끄러울 테니까….

잭을 빼면 곧 울기 시작할 것이다. 반고정 저항을 한쪽씩(양손으로 하면 한꺼번에 할 수도 있지만) 조금 움직여 스피이커로부터의 소리를 듣는다.

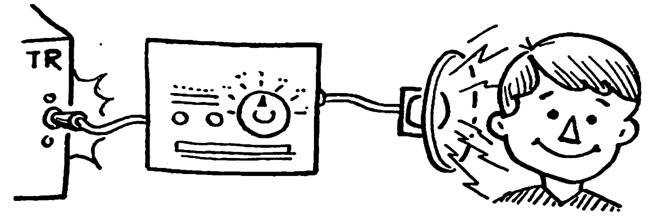
음색은 어떻거나 되도록 큰 소리로, 그러면서도 좀 이상한 소리가 되게… 귀에 거슬리는 소리가 더 효과적일 것으로 생각된다.

그리고 입력 잭은 끈으로 잡아당겨서 곧 벗겨지도록 조여진 부분을 될 수 있는대로 부드럽게 해 둔다. 라디오펜치를 사용하면 잘 될 것이다.

● 부 품 표 ●

트랜지스터 2SC486	1	스피이커(8Ω)	1
발광 다이오우드	1	플러그·잭	1벌
트랜스 1KΩ : 3Ω	1	BL-FC-1	1
반고정 저항 50KΩ	2	위의 곽	1
저항 1/4W 1KΩ	1	기타 붙박이, 땜납, 비닐선	약간
전해 콘덴서 1μF 25V	1	케이스	1

이어폰 대신 스피이커로 들을수 있는 2석 저주파 앰프



이것은 앞의 107페이지에서 만든 1석 리플렉스 라디오를 스피이커로 듣기 위한 앰프이다.

장시간 이어폰으로 듣고 있으면 귀의 구멍이 이상해지는 것 같은 기분이 느껴지고, 익숙해지기 전에는 의외로 잘 피로해진다.

그 점, 스피이커에서 나오는 소리는 그런 정도가 아니므로 장시간 들어도 예사다. 그러나 라디오 자체가 결코 하이파이가 아닌 세트이므로 지금부터 만들 앰프도 극히 간단히, 그리고 단지 스피이커를 울리기 위해서만의 앰프인 것이다.

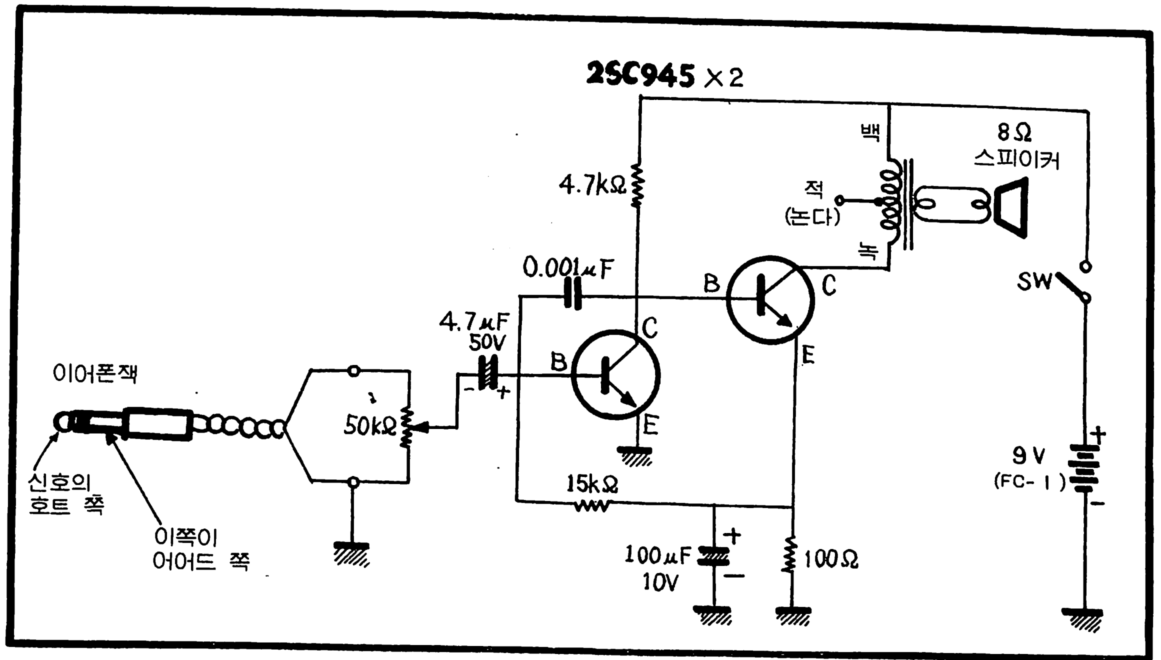
회로와 부품

그런 뜻에서 대 출력을 바라는 것이 아니므로 트랜지스터는 2개, 그것도 동일 품종을 사용했다. 2SC945의 소형 실리콘 에피택셜형 트랜지스터이다.

이 정도의 트랜지스터는 각 메이커에서 많이 나와 있으므로 그것은 〔표 1〕을 참고하기 바란다.

규격표를 보면 출력용이라고는 특히 말해 놓지 않았지만, 라디오를 작은 소리로 들을 사람에게는 충분한 정도이다. 그러기 위해서는 스피이커에도 힘을 빌지 않으면 안 된다.

여기서 사용한 것은 트랜지



〔그림 1〕 이어폰 소리가 스피이커로 들을 수 있는 2석 저주파 앰프의 회로도

스터 라디오용의 소형이지만, 하이파이용은 쓰지 않는 것이 좋을 것이다. 확실히 하이파이용의 스피이커는 앰프가 좋으면 좋은 소리를 내지만, 이번 것은 그 기본이 애매하기 때문에 트랜지스터 라디오용으로 만들어진 스피이커가 적당히 낮은 주파수나 높은 주파수를 커트하도록 만들어져 있어서 더 좋은 셈이다.

게다고 능률이라는 점에서도 좋은 모양이고…

전원은 라디오와 같이 9 V로 했다. 장소를 차지하지 않고 가장 손쉽게 쓸 수 있는 전지로서, 가격도 DM 2개보다 적게 든다. 그러나 수명에 있어서는…?

그래서 소출력의 앰프로 된 셈이다. 대체로 10mA정도의 소비이니까…

〔표 1〕 2SC945의 규격

최대규격

V_{CBO}	V_{EBO}	I_C	P_C	h_{FE}
50V	5V	100mA	250mW	V_{CE} 6V, I_C 1mA 최소 표준 최대 60 150 400

(250mW) 정도면 대체로 좋다!

2SC732, 2SC369, 2SC458, 2SC693, 2SC734, 2SC735 등을 같이 쓸 수 있다

FC－1의 경제전류는 10～20mA로 되어 있으므로 그 하한을 노린 셈이다.

〔그림 1〕이 배선도이다. 2단 직결이라는 방식이므로 저항이나 콘덴서도 보통의 CR 결합형보다 훨씬 적게 되어 있다. 저항은 3개, 그 밖에 바리오옴 1개가 필요하다. 앰프에는 아무래도 음량을 조정할 데가 없으면 좋지 않으니까.

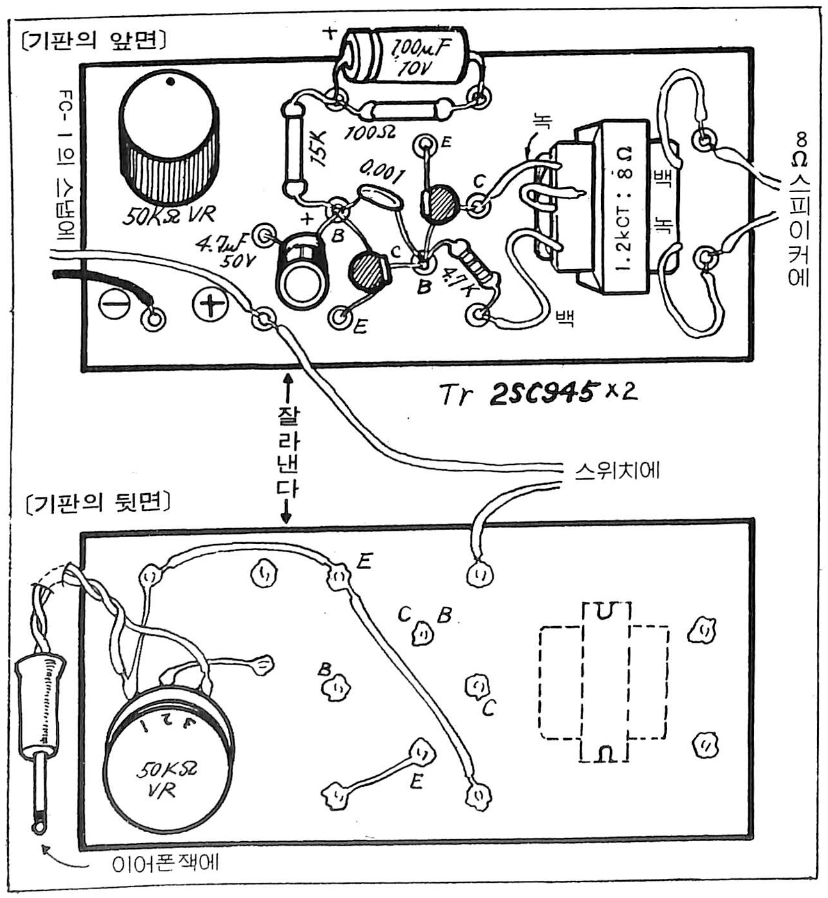
콘덴서도 3개, 부품표도 극히 간략한 것이다. 바리오옴은 50KΩ을 사용했지만, 다른 목적에 유용할 것을 생각하면 100KΩ이라도 넉넉하지는 않을 것이다.

입력 콘덴서는 4.7μF으로 했지만, 2μF 이상이면 충분하다. 그다지 하이파이를 목적으로 하지 않으므로 이 값으로도 충분하다.

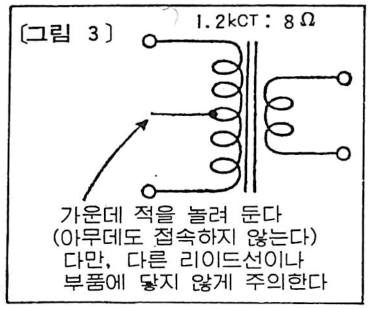
저항 3개는 서로 관계가 있어서 상당히 손이 많이 가는 것이지만, 여기서는 우선 출력 쪽의 이미터 저항을 100Ω으로 했다.

여기를 흐르는 전류는 〔그림 2〕와 같이 입력의 트랜지스터에도 붙어 오는 것이다. 어쨌든 여러 가지로 복잡한 것이지만, 우선 어느 것인가를 가정하고서 여러 가지로 생각해 보기로 하자. 흔히 수학 등에서 사용되는 방법이지만, 라디오를 설계할 때도 응용할 수 있는 것이다.

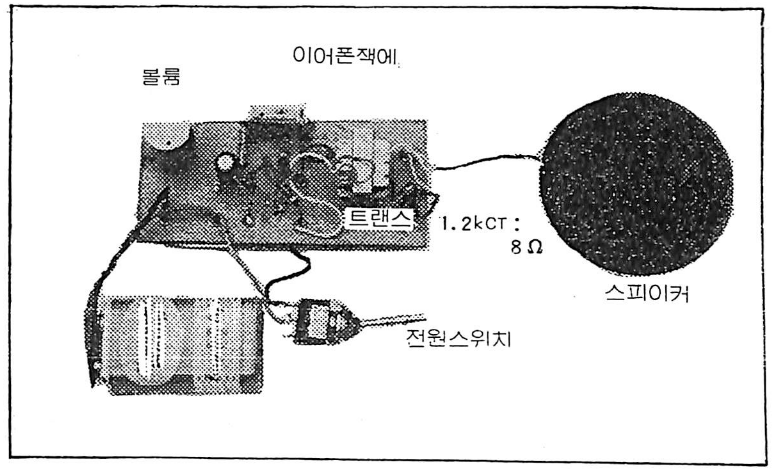
더구나 라디오의 경우는 나쁘면 트랜지스터가 늘어져 버리는 수도 있다. 소리도 없이 못쓰게 되는 것이므로 곤란한 것이다.



바이패스 콘덴서는 충분히 여유를 두고 100μF으로 한다. 이것은 결코 인색해서는 안된다. 입력 트랜지스터의 컬렉터 저항은 4.7KΩ으로 했다. 이것도 앞서의 이미터 저항에 붙어온다. 물론 입력 쪽의 트랜지스터의 컬렉터 전류도 그렇다.



〔그림 3〕



입력 트랜지스터의 베이스와 출력 트랜지스터의 미터와의 사이의 저항 15KΩ도 역시 어려운데, 너무 낮으면 신호전압을 낭비해 버리고, 높은 값을 사용하면 이미터 저항에 나타나는 전압을 높게 하지 않으면 안 되므로 15kΩ으로 했다.

실험할 것이라면 50kΩ 정도의 반고정 저항을 사용하면 될 것이다. 출력 트랜스는 아무래도 필요하다. 스피이커를 그대로 컬렉터에 넣어도 극히 작은 소리 밖에 나지 않을 것이다. (넣어 보지 않았기 때문에 확언할 수는 없지만).

1.2kCT : 8Ω의 푸시풀용을 사용했는데, 1차 쪽을 최대한으로 사용한다. 센터 탭을 놀려 두기 때문에 리이드선이 흔들거리지만, 뒷일을 생각해서 잘라 버리지 않는 것이 좋을 것이다.

부품은 아주 적기 때문에 모으기도 간단할 것이다. 주의하지 않으면 안 될 것은 이미 말한 셈이다.

조 립

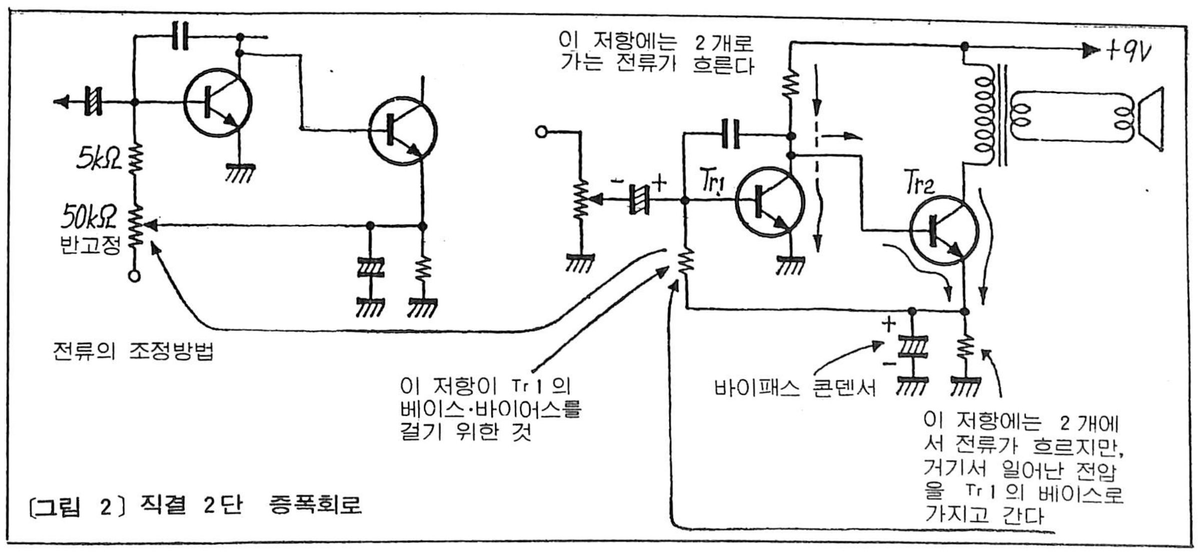
부품이 모였으면 이제 조립에 들어간다. 먼저 판지를 잘라 내어 기판을 만든다. 2장 맞붙이는 것만으로는 좀 얇고 힘이없을 것 같으면 사이에 1장 더 넣어도 된다.

그러나 붙박이의 길이에도 관계되므로 그 점 주의해야 한다. 붙박이가 짧으면 잘 찌부러지지 않는다. 그렇다고 너무 긴 것을 사용해도 안 된다. 적당한 것이 좋은데, 대개 판지의 반대 쪽에 1.5밀리쯤 나올 정도가 가장 좋다.

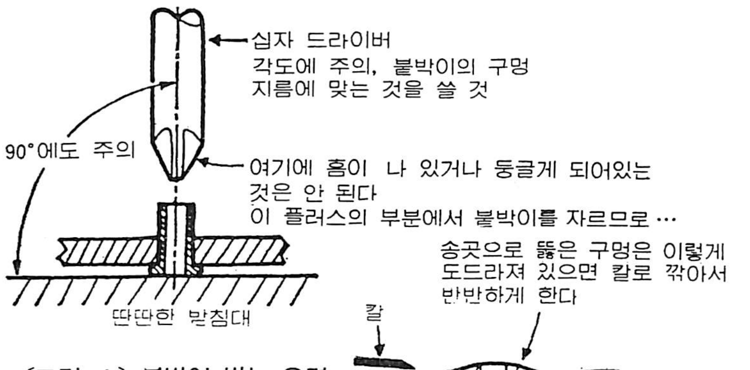
접착은 세메다인 슈우퍼를 사용했다. 2액 혼합형인데, 같은 분량을 뒤섞는 것뿐이므로 간단하고, 또 색깔이 없어지면 접착작업은 다했다고 할 수 있으니…

판지는 붙인 후에는 절대로 움직여서는 안 된다. 완전히굳어지기까지는 손을 대지 않도록 해야 한다.

붙박이의 구멍은 송곳으로 뚫되, 송곳에는 너무 힘을 넣지 말고 잘 돌려서 뚫도록 하지 않으면 재료가 종이인 만큼

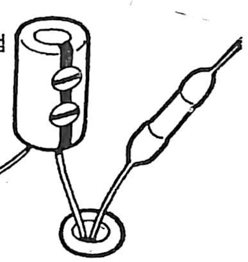


〔그림 2〕 직결 2단 증폭회로



〔그림 4〕 붙박이 박는 요령

〔그림 5〕 납땜



일단 이렇게 납땜해 버리면 나중에 1개 더 넣으려 해도 잘 되지 않고, 먼저 한 부품을 열로 파손할 우려가 있으므로 반드시 넣을 리이드선을 전부 넣고 납땜을 할 것!

깨끗하게 뚫리지를 않는다. 또 아무래도 판지가 도드라져 버리므로 도드라져 나온 부분은 칼로 깨끗이 깎아 내도록한다.

그렇게 하는 것이 붙박이도 깨끗이 잘 고정된다. 붙박이를 찌부러뜨리는 것은 상당히 어렵다. 밑에 딴딴한 받침대를 놓고 십자드라이버라는 대용품을 사용하여 위에서 두드려 주는데, 드라이버의 지름과 붙박이의 구멍 지름, 해머 두드리는 방식, 두드릴 때 드라이버의 받침대에 대한 경사도 등…

여러 가지 조건이 있다.

먼저 해머를 가볍게 두드려 드라이버의 십자 부분이 붙박이에 네군데 흠을 내고, 다음에 그것을 벌려 가면 된다.

납땜은 부품의 수가 적으므로 별로 많지 않다. 그러나 한 붙박이에 리이드선이 1개 이상 들어가는 곳이 많이 있으므로 반드시 리이드선을 모두 넣고 납땜을 하도록 한다.

납땜은 잠깐 사이에 끝낼 수 있을 것이다. 그러고 나면 뒷면의 리이드선을 이어 준다. 그것을 잊으면 큰일 난다.

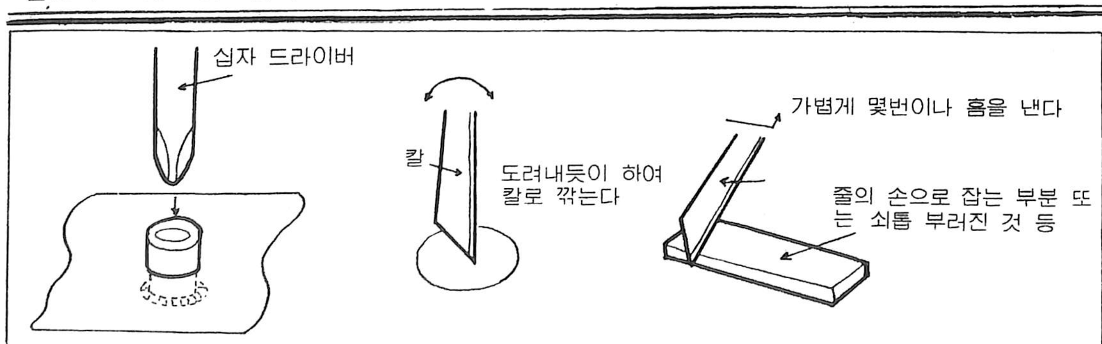
다 되었으면 전지를 접속하기 전에 반드시 한번 더 점검한다. 간단한 세트일수록 뜻하지 않은 곳에서 잘못되는 수가 있다. 완전히 다 확인, OK이면 스위치를 틀고 스피이커에 귀를 가까이 가져가 본다.

시이 또는 새애하는 소리가 나면 우선 합격이다. 볼륨을 돌려 이상한 소리가 나지 않는지 확인한다.

입력 플러그의 머리에 손을 대면 스피이커에서 희미한 소리(부우 또는 지이)가 날 것이다. 라디오에 플러그를 끼워 넣어 본다. …. 필자의 경우에는 볼륨을 조금 돌리기만 하면 시끄러울 정도로 스피이커가 울렸다.

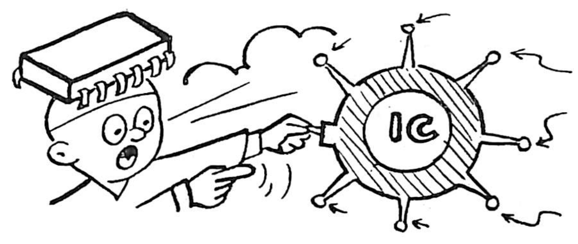
● 부 품 표 ●

트랜지스터 2SC945	2
트랜스 1.2kCT : 8Ω	1
볼륨 50kΩ 16φ	1
손잡이 (소)	1
스피이커 8Ω 57φ 정도	1
저항 1/4 W P형 100Ω, 4.7kΩ, 15kΩ	각 1
콘덴서 4.7μF 50V 전해	1
100μF 10V(16V) 전해	1
0.001μF	1
스위치(소)	1
전지 스냅(훅)	1
건전지 FC-1 (9V)	1
이어폰 코오드(플러그 붙은 것)	1
기타 붙박이, 리이드선 등	



〈판지기판을 만들때 참고하기 바람〉

디지틀 IC SN7400을 사용한 저주파 발진기의 제작



이것은 디지틀 IC **SN7400N**을 사용한 저주파 발진기이다.

물론 이 IC의 값은 Tr 2개 정도로 비교적 싸다. 그러나 내용은 〔그림 2〕와 같이 되어 있으므로 실은 훨씬 이익이 되는 형이다. 필자는 이 세트를 모오스 부호 연습용으로 쓸 예정이다.

◆ 회로에 대하여

〔그림 1〕이 회로도이다. IC의 기호는 겉에서 본 번호로 되어 있으므로 충분한 주의를 해야 한다. 그 위에 다리가 14개나 있는 것이므로…, 그러나 Tr로 한다면 매우 대단한 것이 될 것이다.

이 IC는 원래는 논리회로용으로 고안된 것이므로 입력이 2개 있는 앰프와 같은 모양으로 되어 있다. 그리고, 이 2개의 입력의 전압의 높 낮이에 따라 높은 쪽을「1」, 낮은 쪽을「0」이라 하면 표와 같은 상태로 된다.

이와 같은 모양의 것을 낸드회로라 하여, 디지틀 IC에서는 많이 쓰인다.

그러나 이 번에는 그와 같은 용도는 아니고, 앰프로서 사용하고 있으므로, 2개의 입력 중 한 쪽은 접속하지 않았다.

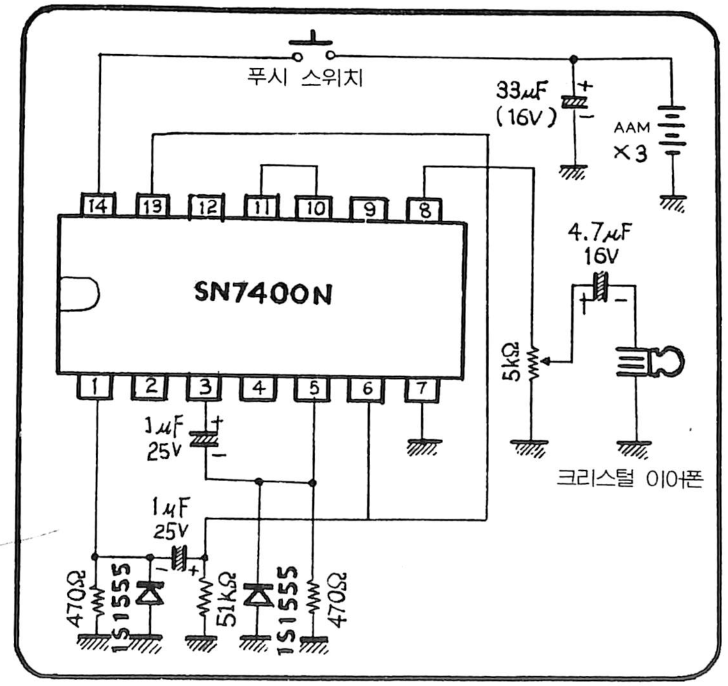
〔그림 3〕에 2가지의 발진회로를 그렸는데, 이 세트에서는 콘덴서가 1개 많아지는 것을 알고 오른쪽과 같은 회로를 채용했다.

그리고 단자 ①에서 ⑥까지를 사용하여 발진을 하게 한다. 회로 자체는 정귀환이 되어 있다.

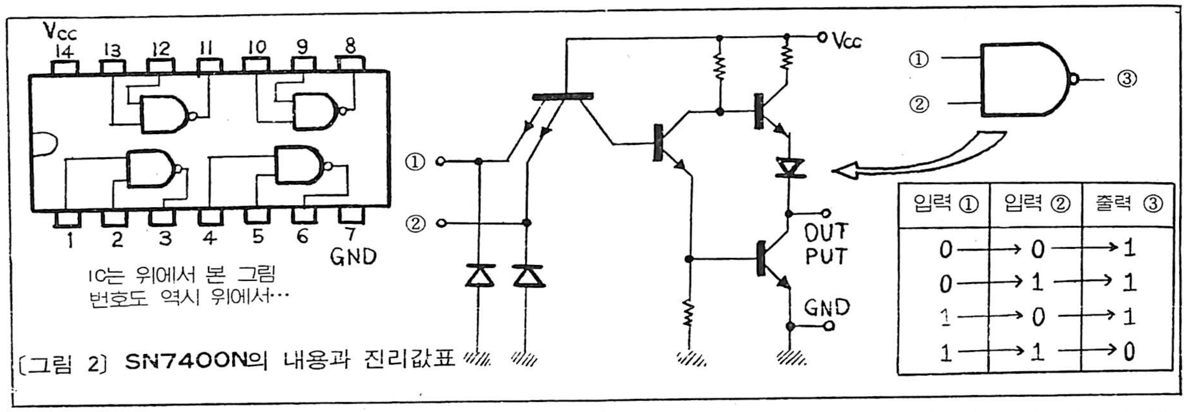
발진 주파수는 $f=1/T(Hz)$ $T=RC$로 구할 수 있지만, 왜 그런지 R에는 IC의 임피이던스도 포함되기 때문에 좀체로 정확하게는 되지 않는다.

정확하게 하려면 C는 가변으로 하기가 곤란하므로 R를 가변으로 하지만, 여기서와 같은 사용 목적에는 발진 주파수가 어떠하던 별 문제는 없으므로 깨끗하게 R와 C를 결정해 버린다.

콘덴서는 1μF으로 하고, 저항은 470Ω으로 했다. 이 발진 파형은 〔그림 4〕와 같이 되어 있어서 별로 깨끗하다고는 할 수 없다. 더우기 귀로 들어서는 파



〔그림 1〕 SN2400N을 사용한 저주파 발진기의 회로도



입력 ①	입력 ②	출력 ③
0 →	0 →	1
0 →	1 →	1
1 →	0 →	1
1 →	1 →	0

〔그림 2〕 SN7400N의 내용과 진리값표

형이 깨끗한 것인지 그렇지 않은 것인지까지는 좀체로 알 수 없다.

그러나 IC에는 아직 남아 있는 게이트가 있으므로 그러한 것을 이용하여 파형을 정형해 준다.

역시 효과가 있는 것으로 〔그림 4〕와 같이 깨끗이 되어 주었다. 이 정도면 앰프의 간단한 시험에도 쓸 수 있을 것 같다.

그리고 사인 웨이브는 아니지만, 앰프로서는 이 쪽의 방형 파가 더 좋다.

출력은 크리스털 이어폰으로 듣기로 했다. 소리가 너무 커서는 다른 사람에게 들려서 좋지 않으므로 반고정 저항을 사용하여 적당한 음량 부분에서 세트하도록 했다. 전원은 AAM이 3개로서 4.5V이다.

FC-1은 9V이므로 전압이 좀 높은 셈이고 그 때문에 저항으로 전압을 낮추지 않으면 안되는 것은 바람직스러운 것이 아니다. 그리고 전원 스위치는 키이 대용의 푸시스위치를 사용했다.

◆ 부품에 대하여

부품표에는 SN7400N이라 되어 있지만 이것은 TD3400AP, μPB20 I C/D, HD7400등도 같은 기능을 가졌고, 접속도 같으므로 대용할 수 있다.

소켓은 여러 가지가 있지만, 자기가 적당하다고 생각한 것이면 좋을 것이다. 14핀짜리를 사기 바란다.

어쨌든 다리와 다리 사이는 1/10인치(2.54mm)로서 좁고, 납땜하기 어려운 것은 다름이 없다. C나 R는 되도록 신품을 사용하는 것이 좋다. 특히 콘덴서는 같은 상점에서 같은 시기에 구한 것을 사용하도록 하자.

케미콘의 허용 오차는 비교적 큰 것이므로…

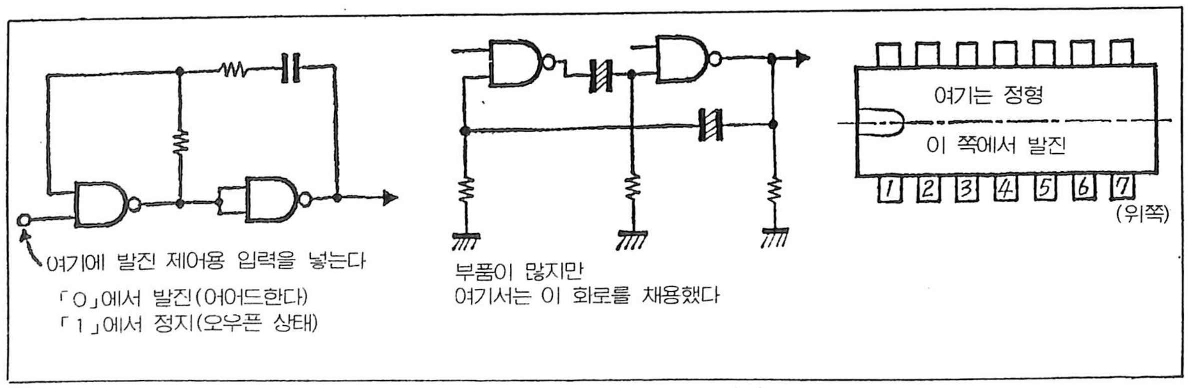
전원 스위치 겸용의 푸시스위치는 모양 좋게 정식의 키이를 사용해도 되지만, 이것은 비싸기 때문에 여기서는 푸시 스위치로 견디기로 했다. 그리고 오오디오 앰프의 시험에도 사용해 보려는 사람은 거기에 사용할 부속품이 필요하다. 게다가 5KΩ은 반고정이 아닌 것이 편리할 것이고…

특수한 부품은 없기 때문에 쉽게 다 구할 수 있을 것이다.

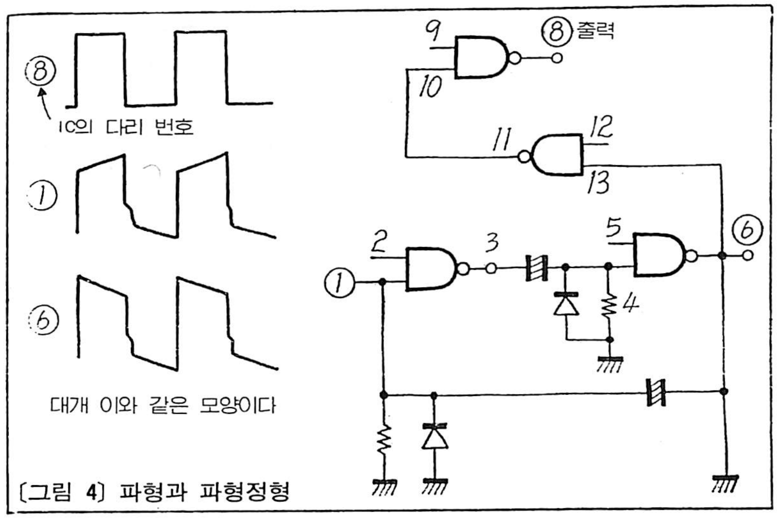
◆ 조 립

먼저 그림과 같은 크기의 기판을 만든다. 여기서는 손쉽게 판지(두껍고 딱딱한 종이)를 오려붙여서 만들기로 한다. 만일 2장을 붙여서는 좀 얇다고 생각되면 1장을 더 오려서 사이에 넣고 붙이면 된다. 훨씬 더 빳빳하고 힘있어 좋을 것이다. 또 붙박이의 길이가 맞으면 코오킹이라 하여 찌부러뜨려 붙이기도 좋을 것이다.

접착제는 세메다인 슈우퍼를 사용했다. 같은 분량을 섞어서 색깔이 지워지면 된다. 굳어지는 것도 매우 빠르므로 작업을 신속하게 하지 않으면 안 된다.



〔그림 3〕 NAND게이트의 발진회로



〔그림 4〕 파형과 파형정형

그리고 일단 맞붙인 이상엔 절대로 움직이지 않아야 한다. 그것은 접착의 상식인데, 약간 비뚤어졌다 해서 꼭 바로잡아 두고 싶지만 그것은 안 된다.

그런데 완전히 굳어진 후에 비로소 송곳으로 붙박이 구멍을 뚫는다. 송곳은 너무 힘을 가하지 말고 잘 비벼서 뚫도록 한다. 그렇게 하지 않으면 재료가 종이인 만큼 양쪽이 볼록하게 도드라져 나온다. 너무 많이 도드라져 나오면 보기 싫고 붙박이도 잘 찌부러지지 않으므로 그 부분은 칼로 도려 버린다.

IC의 소켓은 그림과 같이 칼의 등을 해머로 두드려도 되고, 칼금을 여러 번 그어서 깎아 내어도 된다.

그 소켓의 구멍은 크게 뚫지 않도록 주의해야 한다. 소켓이 겨우 빠듯이 들어갈 정도가 좋다. 그리고 세메다인 슈우퍼를 네 구석에 발라 둔다.

붙박이를 코오킹할 때는 십자 드라이버를 사용하는데, 붙박이의 안 지름에 맞는 굵기의 드라이버를 써야 한다. 너무 크거나 작아도 네 군데가 잘 잘라 깨끗하게 코오킹되기 어려운 것이다.

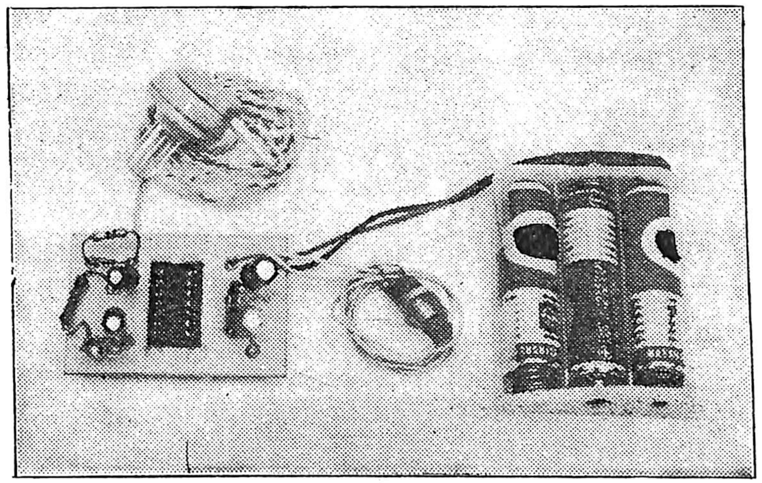
해머로 두드릴 때, 받침대에 대한 드라이버의 각도가 직각이 되게 하지 않으면 이상하게 잘려져 찌부러져 버리므로 주의해야 한다.

붙박이가 보기 좋게 찌부러져 각 부품의 고정 구멍이 되었으면 이제 부품의 고정을 한다.

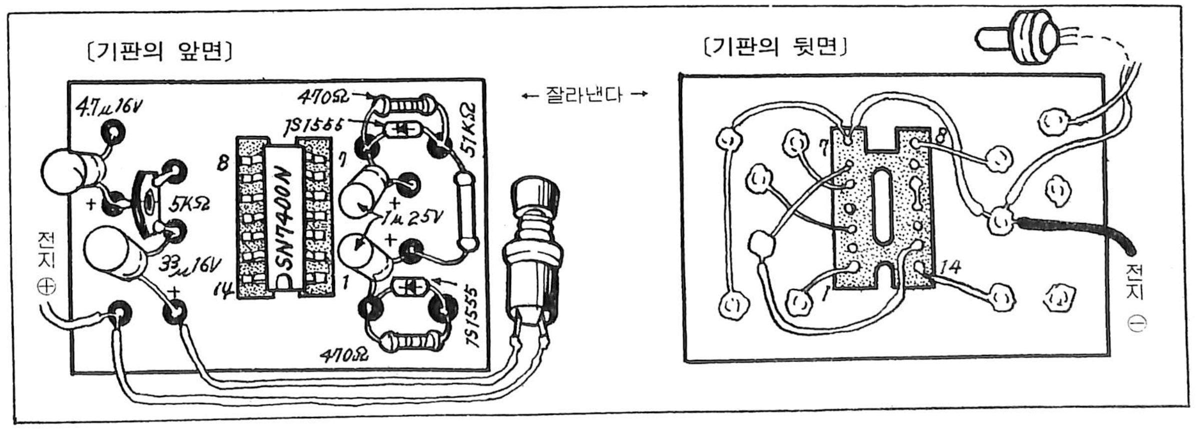
붙박이 하나에 리이드선이 2개나 3개 들어가는 데가 있으므로 그런 데는 반드시 리이드선을 모두 넣은 다음에 납땜을 하도록 한다.

납땜한 후에 새삼스럽게 또 하나를 넣으려 해도 그 때는 쉽게 넣을 수가 없기 때문이다. 그러므로 미리 잘 생각해서 하지 않으면 안 된다.

부품의 배치는 배선도와 비슷하므로 틀림 없을 줄 알지만, 뒤



〔디지틀 IC의 SN7400N을 사용한 발진기〕



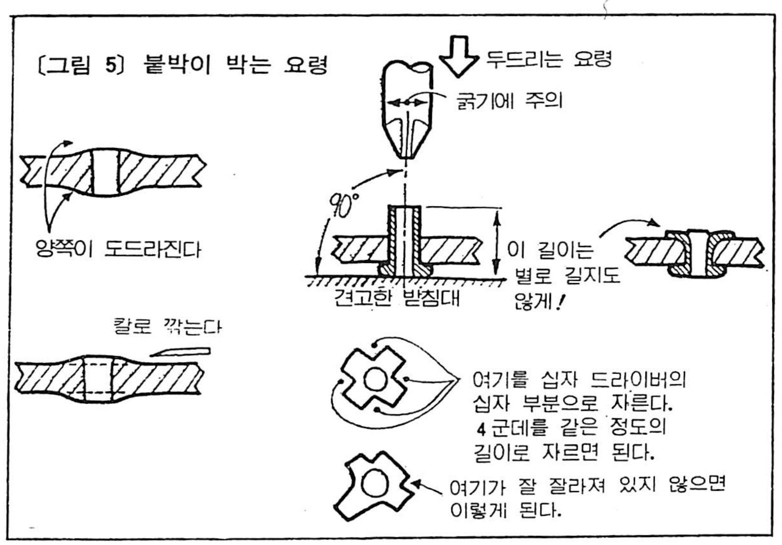
의 IC 소켓의 주위에는 주의해야 한다. 너무 굵은 납땜인두로는 잘 되지 않는다.

지금부터는 IC를 사용할 기회도 많아질 것 같고, 납땜인두도 IC용을 준비하는 것이 좋을 것이다(벌써 IC용을 사용하고 있는 사람은 관계 없는 일이지만…).

그러면 이제 차도 한잔 마시고 차분히 점검해 보자.

어떤 착각에 의해 잘못 배선해 버리는 일은 흔히 있는 일이다. 그리고 소켓의 주위를 잘 보고 납 부스러기나 리이드선의 잘라진 도막 등이 붙어 있지 않은지 잘 살펴 보기 바란다.

모두 점검해서 이상이 없으면 전지를 접속하고 스위치를 눌러 보자. 우선, 소리가 날 것이다. 만일 소리가 나지 않으면 오배선이 아닌지 철저히 살펴 보기 바란다. 부품이 신품이고 틀림 없으면 대체로 소리가 날 것이다.



〔그림 5〕 붙박이 박는 요령

부 품 표

IC SN7400N	1	33μF 16V, 4.7μF 16V	각 1
다이오우드 1 S1555	2	푸시 스위치	1
14P 소켓	1	크리스털 이어폰	1
저항 1/4W 470Ω	2	전지 AAM	3
51KΩ	1	전지 호울더(AAM) 3개용)	1
반고정 저항 5KΩ	1	전지 훅	1
전해 콘덴서 1 μF 25V	2	비닐선, 땜납, 붙박이 등	각 약간

IC를 사용한 소음레벨계의 제작



이것은 IC 1개를 사용하여 만든 간이형 소음계이다.

소리라는 것은 아무래도 듣는 사람의 주관이 개입하기 쉽고, 특히 음악에서는 어떤 사람에게는 매우 기분이 좋아지고, 마음이 들뜨는 것도 다른 사람에게는 참을 수 없이 시끄러운 소리로 느껴질 경우가 흔히 있다.

더우기 눈으로 보는 것이라면 눈을 감아 버리면 되지만 귀에는 덮개가 없기 때문에 상당히 고통스러울 수가 있다.

이를테면 레코오드를 틀어 놓고, 자기는 이 정도의 볼륨이 가장 좋다고 생각해도 다른 사람에게는 좀 시끄럽게 느껴질 경우가 있다.

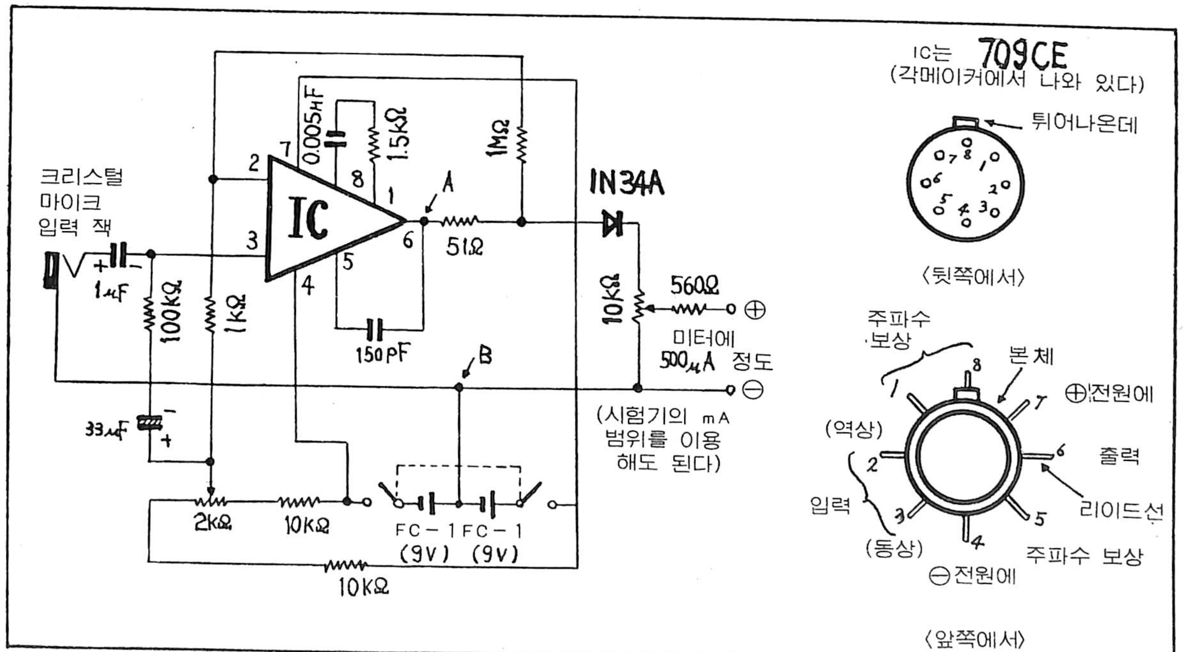
「좀 볼륨을 낮추어라.!」,「이것이 꼭 알맞을 줄 아는데」,「그래도 시끄러워」,「어제보다는 시끄럽지 않을 텐데」,「?」…「레코오드를 끄고 공부를 해라…」

이럴 경우, 소리에 대한 어떤 표준이 있으면 편리할 것이다.

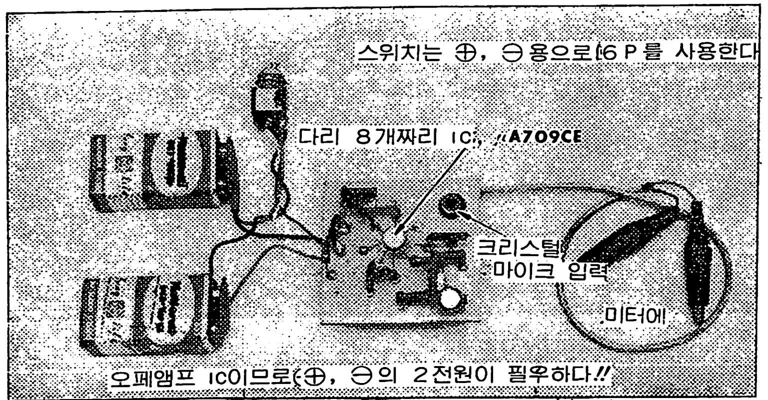
여기서 만들어 본 이 세트는 앞의 두 사람이 의논하여, 미터가 이 정도 움직일 때까지는 괜찮다고 하자…하는 식으로 미리 말을 해 두면,

「앗, 미터가 여기까지 밖에 움직이고 있지 않잖아! 이 정도면 괜찮을 테지」,「정말 기분이 그래서일까?」

어쩌고 하게 될 것이다. 진정한 소음계는 규격이 정해져 있고



〔그림 1〕 IC709CE를 사용한 소음 레벨계용 앰프의 회로도



〔오페앰프 709로 시험제작한 소음 미터 앰프〕

〔표 1〕 μA 709의 부류

형	페어차일드	NSC	토오시바	NEC	히타치
709	μA709C	LM709C	TA7502M	μPC55A	HA1303

μA709C의 최대 정격						
Vcc	Vid	Vi	P_D	Av	Vo	SR
±18V	±5V	±10V	500mW	45×10³	±14V	2V/μS
CMR	I_{io}	I_i	Z_i	$\Delta V_{io}/\Delta T$	$\Delta I_i/\Delta T$	SVR
90dB	100nA	300μA	0.25MΩ	2μV/℃	0.1μA/℃	2V/μS

특성상의 여러 가지 규정이 있지만, 여기서는 그런 것은 모두 생략하기로 했다.

◉ 회로에 대하여

회로는 〔그림 1〕과 같다. 사용 IC는 1개. **μA709CE** 라는 것이다. 마이크는 크리스털형, 그리고 미터는 시험기(테스터)등의 미터를 이용하기로 했기 때문에 악어클립으로는 언제든지 접속할 수 있게 했다.

IC는 언제나 사용하든 것과는 좀 다르고, 전원도 +, − 2가지를 준비하지 않으면 안 된다. 보통은 플러스 OV와 한쪽은 제로이다.

그러므로 FC−1을 2개 사용하여 하나는 플러스 9V용으로, 또 하나는 마이너스 9V용으로서 +, −9V로 했다.

이러한 데는 OP 앰프에 독특한 데라고 할 수 있을 것 같지만 메인앰프 등에서도 흔히 볼 수 있는 회로이다.

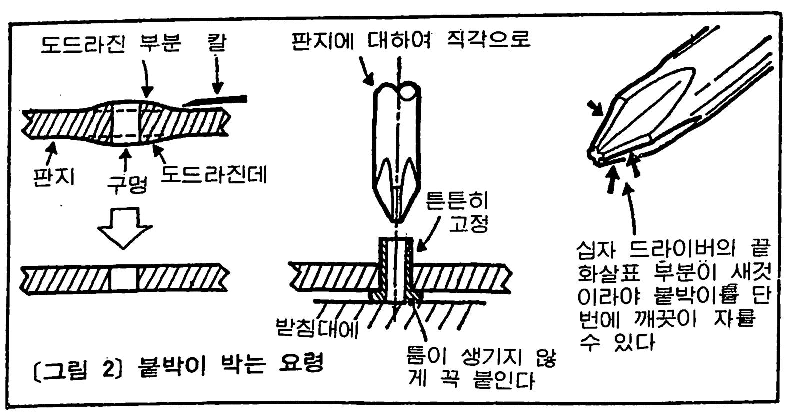
그리고 보통의 오오디오용 IC에 비해서 C나 R가 다소 많은 것 같이 느껴지지만 분야가 좀 다른 IC이므로 어쩔 수 없을 것이다.

그리고 이 **709CE**는 각 메이커에서 발매하고 있는데 참고로 일제의 규격을 표로 제시해 둔다.

OP 앰프는 본래 다단의 차동증폭기로 되어 있고, 따라서 고증폭률의 직류 증폭기이므로 고이득·고정밀도·고신뢰성을 목적으로 하고, 용도로서는 통신기기는 물론 계측기, 제어회로 등을 들 수 있다.

그러므로 오오디오용과는 처음부터 좀 다르고, 그 때문에 입력까지도 오오디오용이라는 것은 아니다.

그러나 값으로서는 대량생산의 덕분에 좀 싼 것은 다행이라 하겠다. OP 앰프의 자세한 설명은 길어지므로 생략하므로 각자가 별도로 연구해 보기 바란다.



〔그림 2〕 붙박이 박는 요령

◉ 부품에 대하여

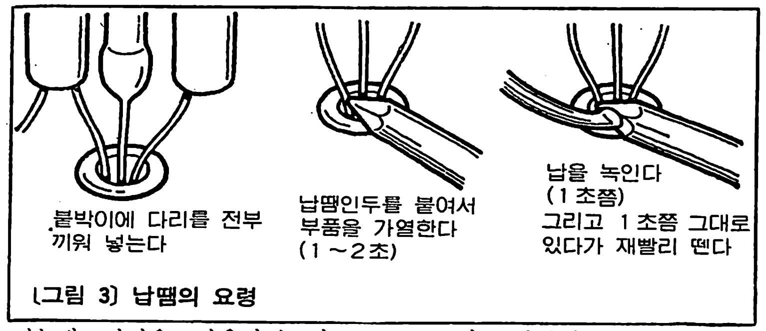
부품은 부품표에 일괄되어 있으므로 그것을 참고하도록 하자. 가장 중요한 것은 **μA709CE**일 줄 아는데, 〔표 1〕을 보기 바란다. 어느것을 택해도 마찬가지라 하겠다.

다른 부품은 특별히 설명할 것도 없을 줄 안다. 극히 일반적인 크리스털 마이크와 시험기 (테스터)…

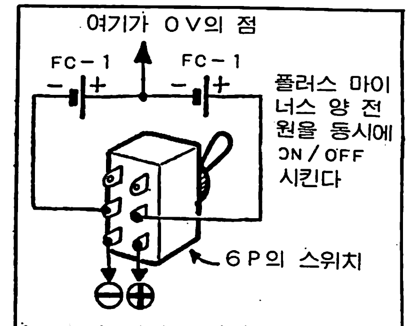
미터에는 500μA를 목표로 했지만, 바리오옴을 붙여 놓았으므로 꼭 맞지 않아도 상관 없다. 먼저 자기의 시험기를 잘 살펴 보자.

미터는 이 때 눈대중으로도 좋으므로 인디케이터 등을 유용해도 좋을 것이다.

그리고 OP 앰프용의 소켓이 있는데, 이것은 사용하지 않고 직접 붙박이에 납땜하기로 했다.



〔그림 3〕 납땜의 요령



〔그림 4〕 전원 스위치

◉ 제 작

부품이 다 모였으면 이제 조립을 해 본다. 조립은 우선 두꺼운 종이(판지)에서 〔그림 5〕의 기판을 잘라 내어 2장 또는 3장을 맞붙여 기판을 만드는 작업부터 시작한다. 접착제는 에폭시 수지계의 세메다인 슈우퍼를 사용한다. 본드계로서는 잘 붙지 않으므로 주의하기 바란다. 요즘의 세메다인 슈우퍼는 속건성의 것이 있으므로 그것을 사용하는 것이 빨라서 좋다.

2장으로서는 좀 얇다거나 휘청거릴 때는 1장 더 잘라서 속에 넣어 붙이면 힘 있게 된다. 그러나 너무 두꺼운 종이를 사용하면 붙박이가 짧아서 잘 박혀지지 않으므로 주의해야 한다.

그리고 완전히 굳어질 때까지는 접촉하지 않는 것이 좋다. 붙박이의 구멍은 송곳으로 뚫되 재료가 종이이므로 너무 힘을 주지 말고 가볍게 눌러 비벼서 뚫도록 한다. 그래야만 구멍의 가장자리가 괴깔이 덜 일고 도드라져 나오지 않는다.

입력의 잭 고정 구멍은 송곳으로 뚫은 구멍을 칼로 도려내어 구멍을 넓히면 된다. 이것도 작업은 천천히 한다. 서둘면 둥글게 깨끗이 깎여지지 않고, 붙박이의 구멍과 같이 기판이 도드라져 버리므로 나중에 깎지 않으면 안된다(〔그림 2〕).

그리고 붙박이의 구멍은 너무 크게 뚫으면 코오킹을 하려 할 때 기판 종이를 뒤집지 않으면 안 되지만, 그 때 기판에서 떨어져 버린다. 그러므로 송곳으로 구멍을 뚫으면서 가끔 붙박이를 넣어 보고 빠듯이 들어갈 정도의 구멍이 되게 한다.

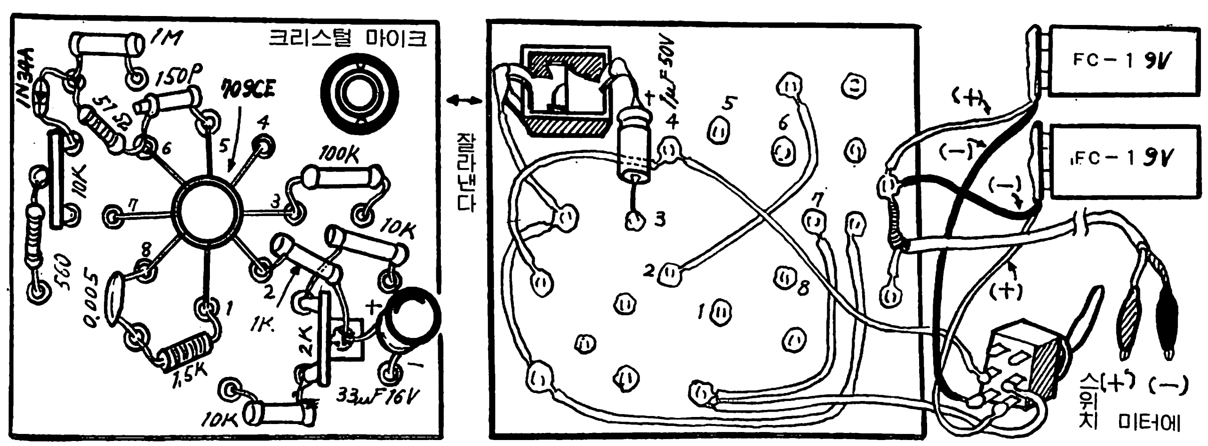
코오킹은 그림에서도 보인 바와 같이 여러 가지로 주의하지 않으면 안 된다.

그러나 가장 큰 것은 십자드라이버일 것이다. 결코 몇 번이나 공전한 드라이버를 사용해서는 안 된다. 되도록 신품이 좋다. 그것은 붙박이에 4군데 흠집을 내는 데서 틀려 버리기 쉽다. 붙박이의 코오킹이 끝나면 이제 부품을 고정한다.

하나의 붙박이에 리이드선이 2개나 3개 들어가는 데가 있으므로 그런데는 반드시 넣을 리이드선을 모두 넣고 납땜을 하도록 한다.

나중에 새삼스럽게 1개 더 넣고 싶어도 좀체로 확고한 납땜이 잘 되지 않는다. 그리고 그 부품

〔그림 5〕 기판의 앞면(좌)과 뒷면(우)



에 한번 더 열을 가하게 되므로 좋지 않다.

역시 납땜은 단번에 해 버려야 한다. 건달납땜이라는 것은 이런 곳에서 자칫하면 잘 생기는 것이다.

부품을 전부 고정했으면 뒷면의 배선을 한다. 프린트기판과 달라서 붙박이와 붙박이 사이에는 아무런 연락도 없다.

◉ 점　　검

잘못된 곳이 없는지 점검한다. IC의 접속 등은 좀체로 단번에는 잘 되지 않는 것이지만…

전원도 FC－1이 2개 있으므로 동시에 양쪽의 전지를 끌 수 있게 했다.

부품의 점수는 그다지 많지 않으므로 잘못 배치나 잘못 배선하는 일은 적을 줄 알지만, 신중히 하기 바란다.

자기 자신이 이럴 것이라고 생각하면 의외의 곳에 함정이 기다리고 있는 것이다.

조정은 오배선이 절대로 없다는 것을 확인한 후에 한다. 전지를 접속하고, 스위치를 넣기 전에 2KΩ의 바리오옴의 슬라이더를 꼭 중앙쯤에 오게 한다. 그리고 테스터(시험기)를 직류의 10V 정도의 범위로 하여 〔그림 1〕의 A, B의 점에 대어 둔다.

그러나 어느 쪽이 ⊕인지 ⊖인지 모르므로 반대로 움직이면 곧 놓을 수 있게 해 둔다. 그리고 스위치를 넣고 시험기가 0V를 가리키도록 바리오옴을 천천히 돌린다. 그러나 0이 되었다 해서 곧 해서는 안 된다. 몇 번이나 시간을 들여서 점검하고, 조정하지 않으면 안 된다. 이 때, 10KΩ의 바리오옴은 물론 죄어 둔다. 그리고 미터는 떼어 두는 것이 안전하다.

그럼 마이크를 접속하고 소리를 내어 10KΩ의 바리오옴을 움직여서 미터의 움직임이 적당한 데서 움직이게 한다.

이것으로 완성된 셈인데, 이것은 소리의 레벨을 눈으로 보기 위한 것뿐이므로 어디까지나 눈대중으로 취급하기 바란다. 흔히 「지금 몇 폰이다」하는 것과 같이 절대값은 잴 수 없다. 어디까지나 눈대중이다. 어쩔 수 없는 것이다.

● 부 품 표 ●

- IC 709CE ………… 1
- 다이오우드 IN34A ………… 1
- 반고정 볼륨 2KΩ, 10KΩ ………… 각 1
- 저항 1/4～1/8W 51Ω, 560Ω, 1KΩ, 1.5KΩ, 100KΩ, 1MΩ ………… 각 1
- 10KΩ ………… 2
- 콘덴서 150pF, 0.05μF, 1μF 50V, 33μF 16V ………… 각 1
- 전지 BL FC－1 ………… 2
- 전지 스냅 ………… 2
- 마이크 크리스털형 ………… 1
- 미터 500μA 정도 ………… 1
- 땜납, 붙박이, 리이드선 등 ………… 약간

판지기판에 만드는 초재생식 FM라디오의 제작



판지를 붙여 기판을 만들어 트랜지스터 1석을 사용한 간단한 FM 라디오를 만들어 보자.

트랜지스터가 1석뿐인만큼 소리를 내는 것은 크리스털 이어폰인데, Hi-Fi라고는 도무지 말할 수 없고, 음량도 게르마늄 라디오와 같은 느낌이 되는 것은 하는 수 없다. 상대가 FM이니까 그런 대로 참아야 하지 않을까.

우선 AM 방송과는 주파수도 검파하는 방법도 다르다. 검파용의 다이오우드도 AM에서는 1개면 되지만, FM에서는 2개 사용하는 것이 보통인 언밸런스이다.

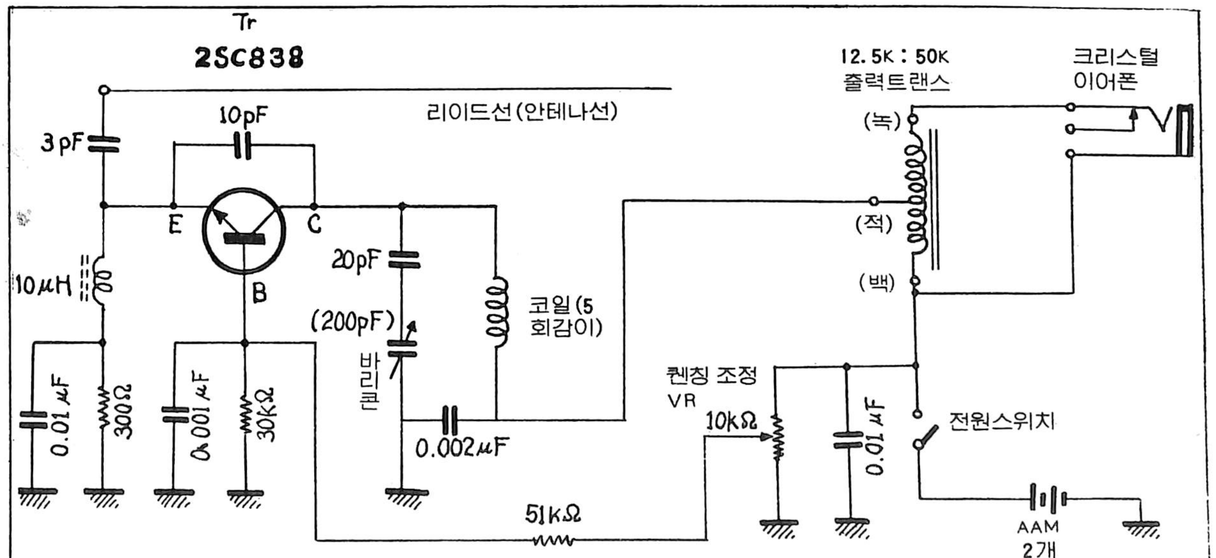
그래서 FM 방송의 좋은 점으로 되어 있는 음질 좋고 잡음이 적다… 하는 CM은 이 세트에서는 좀 바라기 어렵다. 왜냐하면 그것은 트랜지스터를 1개 밖에 사용하지 않는다는 것으로 양해를 구할 수 밖에 없다.

● 회로에 대하여

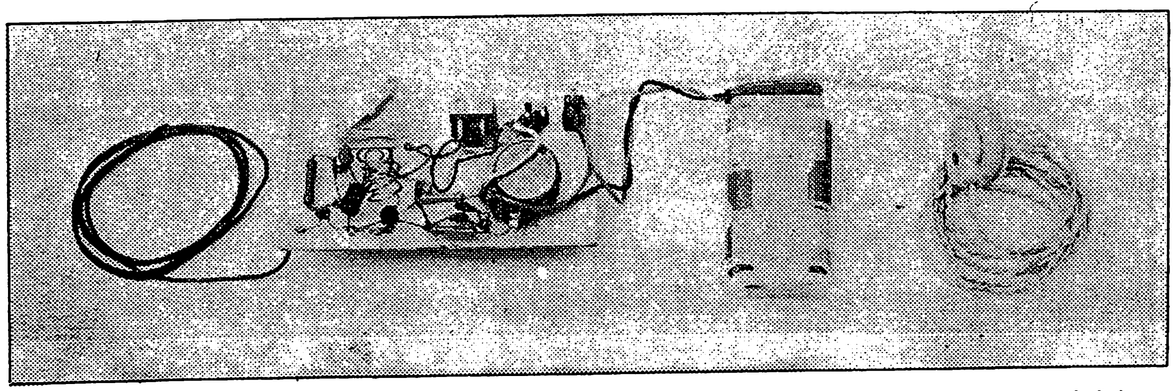
회로는 〔그림 1〕과 같다. 좀 눈에 선 것이지만 초재생 수신기라는 것이다. 초재생이라는 것은 낯익은 재생식에 **초**자가 붙어 있는 것만 보아도 알 수 있는 바와 같이 재생을 강하게 걸어 발진 상태로 해 두고, 그것을 **퀜칭 주파**라는 낮은 주기로 단속시켜 주는 방법이다.

재생과 정지를 반복하여 재생 작용을 최대한도까지 사용하려는 것이다.

그러나 이 주기도 너무 높으면 감도가 올라가지 않는다. 보통 10～15kHz가 좋다고 한다. 주기가 낮을수록 감도는 올라가지만, 그렇게 되면 귀에 느껴지는 소리가 되어 버리고 잡음이 되는데, 다행



〔그림 1〕 초재생식의 FM라디오의 회로도



히 방송에 동조하면 곧 사라져 버린다.

이것을 만드는 것이 이미터회로에 들어 있는 RFC와 콘덴서인데, 저항도 역시 중요하다.

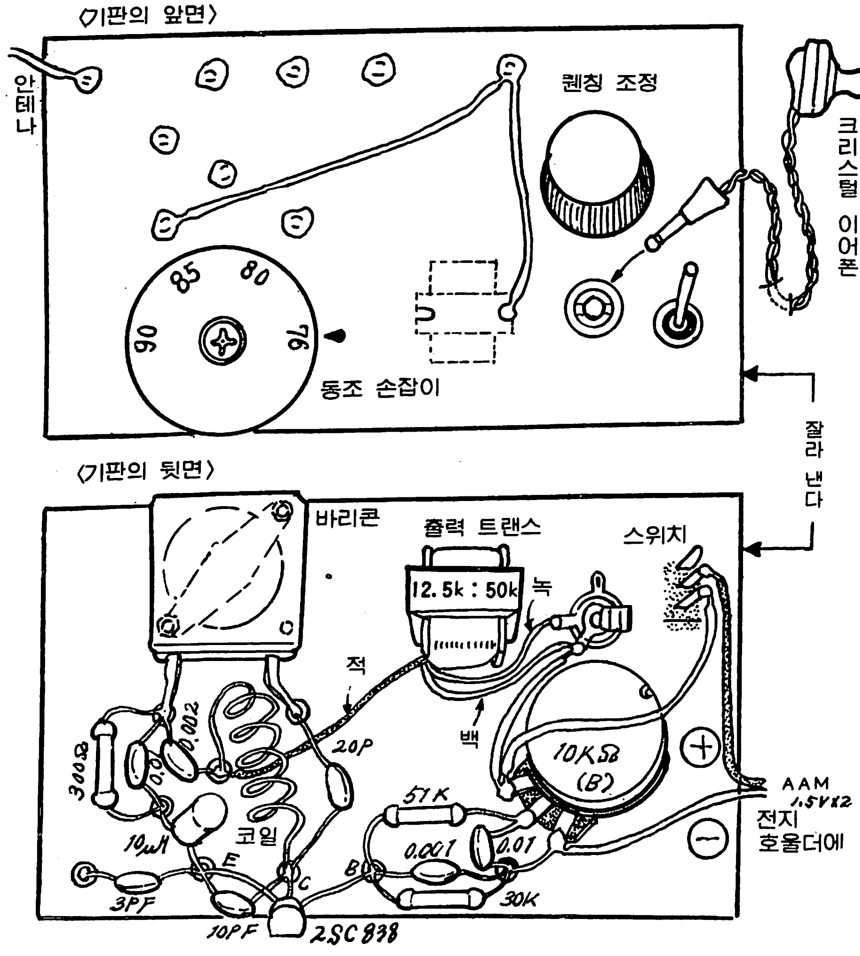
그러나 이와 같이 생각하면 부품이 적은 이 세트에서는 모두 필요한 부품뿐이다….

그리고 서로 관련성이 있으므로, 여기를 이렇게 하면 이렇게 되었지만 거기 대하여 저기를 저렇게 하면 이렇게 된다…하는 식으로 매우 복잡하게 되어 버린다.

그러나 이것은 초재생 수신기에만 한한 것은 아니다. 그리고 라디오에만 있는 것도 아니고….

재생을 거는 것이 컬렉터와 이미터 사이에 들어 있는 10pF 이다. 이것도 중요한 부분이다. 단련 폴리바리콘(200pF)에 직렬로 들어 있는 20pF은 FM 방송에 동조시키기 위해서 바리콘의 용

〈기판의 앞면〉



〈기판의 뒷면〉

량을 적게 하기 위한 것이다.

그런데 콘덴서를 직렬로 하면 …용량이 감소될 것이다. 〔**그림 2**〕를 보자. 코일은 손수 만들도록 한다. 퍽 간단하니까.

지름 0.7∼1 ㎜ 에나멜선이나 주석 도금 동선을 사용하여 〔**그림 3**〕과 같이 하면 된다. 안 지름도 정확하게 6 ㎜가 아니면 안 된다는 것은 아니다. 연필 등으로도 충분하다.

꼭 붙여서 5회 감고, 리이드선의 부분으로서 1 ㎝ 정도 다리를 붙여 둔 다음 꼭 붙은 것은 양 끝을 잡아 당겨 10㎜ 정도가 되게 해 둔다.

선의 사이가 같은 간격이 되도록 주의하지 않으면 안 된다. 그러나 나중에 반드시 조정하지 않으면 안 되므로 그다지 신경 쓸 필요는 없다. 그러나 너무 극단적인 것은 안 된다.

AM용의 코일과 달라서 FM용은 간단하여 곧 만들 수 있지만, 사실은 지금부터가 중요하다.

트랜지스터는 NEC의 **2SC838**을 사용했다. FM용의 트랜지스터라면 다른 것으로도 대용할 수 있을 것이다. 트랜스는 12.5 kΩ : 50kΩ으로서 오오토 트랜스식의 아우트풋 트랜스이다.

크리스털 이어폰과의 콤비는 1∼2석 라디오에서 낯익은 것일 줄 안다. 10kΩ의 바리오옴은 초재생의 조정용이다.

전원은 AAM을 2개한 3V로 했다.

● 부 품

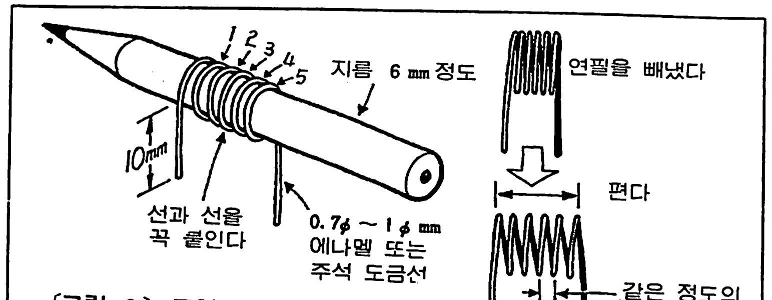
부품은 부품표를 보면 알수 있는 바와 같이 1석과 같은 수밖에 없다. 굳이 열거해 보면 코일이 더 있는 정도이다. 이와 같은 세트에서는 크리스털 이어폰의 감도에 따라 상당히 평가가 달라지는 수가 있으므로 이것만은 감도가 좋은 것을 택하기 바란다.

그리고 콘덴서류도 표에 적혀 있는 것 이외에 3pF이면 2pF과 4pF도 쓸 수 있고, 10pF 이면 그 전후의 15pF과 5pF을…… 하는 식으로 준비하면 조정할 때 당황하지 않아도 되고, 두 번 다시 손이 가지 않아도 된다. 부품으로서 사 두어도 간단히 못쓰게 되거나 하는 것이 아니므로 부디 여유를 가지고 수집하기 바란다.

특수한 부품은 하나도 없으므로 여러분이 가지고 있는 것 (물론 가지고 있지 않으면 사야지)으로도 충분할 것이다.

● 제작법

부품이 모였으면 기판을 만들어 보자. 판지를 잘라 내어 붙인다. 접착제는 세메다인 슈우퍼의 속건성을 사용한다. 이것은 용도가 많은 쓰기 좋은 접착제이므로 좀 큰 것을 사는 것이 좋을 것이다. 다른 데도 쓸 수 있으니까!



〔**그림 3**〕 **코일의 제작법**

2액 혼합형으로서 색깔을 보고 혼합 정도를 판단할 수 있어서 편리하다. 그러나 빨리 고착시키기 위해 같은 분량이라는 것을 무시해서는 안 된다.

종이 사이에는 충분히 바른다. 그러나 밖으로 삐어져 나와서는 안 되므로 분량을 잘 맞추어야 한다.

그리고 완전히 굳어질 때까지는 손을 대거나 움직여서는 안된다. 이것은 접착제의 철칙이다.

잘 붙었으면 붙박이의 구멍을 뚫는다. 송곳으로 간단히 뚫을 수 있지만, 너무 힘을 많이 가하여 붙박이가 홀렁 들어갈 정도로 크게 뚫지 않도록 주의한다.

손가락으로 붙박이를 누르고 빠듯이 박아 넣을 정도가 좋다. 바리콘이나 바리오옴의 큰 구멍은 〔**그림 6**〕을 참고하여 가공하기 바란다.

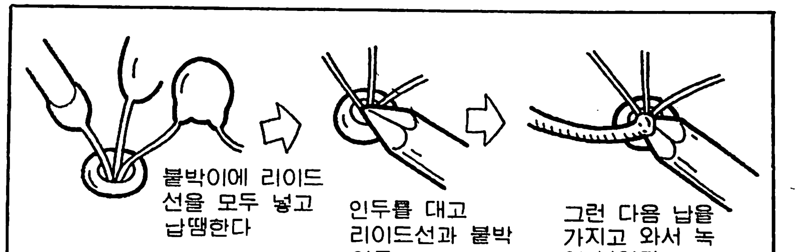
트랜스의 발톱은 칼을 대어 두고 그 등을 해머로 두드리면 칼금이 생기므로 그것을 이용한다.

붙박이를 코오킹할 때는 십자 드라이버를 사용하여 붙박이에 직각으로 대고, 위에서 적당한 힘으로 두드린다. 그리고 드라이버는 신품에 가까운 것을 사용할 것, 몇 번쯤 헛돌게 한 것 같은 것은 붙박이가 네군데 보기 좋게 베어지지 않으니까…….

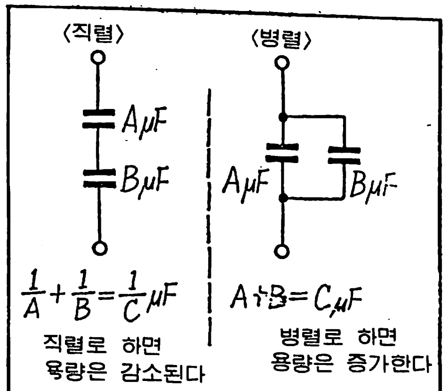
붙박이가 끝났으면 바리콘과 바리오옴, 그리고 잭을 고정한다. 바리오옴에는 돌지 못하게 멈추는 발톱이 붙어 있는데 잊지 않았는지.

C, R를 고정하기 전에 하나의 붙박이에 리이드선이 몇 개나 들어가는 데가 있으므로 그 때는 모두 다 함께 넣고 납땜을 하도록 한다. 나중에 따로 넣으려면 여간 큰 일이 아니니까(〔**그림 4**〕 참조).

납땜은 잘 붙은 것 같이 보여도 실은 엉터리 납땜이 되어 있는 수가 있으므로 납을 충분히 녹여 넣는 기분으로 작업을 하기 바란다.



〔**그림 4**〕 **납땜의 요령**



〔**그림 2**〕 **C의 직렬과 병렬**

● 부 품 표 ●

트랜지스터 2SC838 (NEC)	1
저주파 트랜스 12.5kΩ : 50kΩ	1
폴리바리콘 (200pF)	1
마이크로 인덕터 10μH(표시는 100)	1
16φ 소형 볼륨 10kΩ	1
크리스털 이어폰	1
소형 이어폰 잭	1
소형 토글 스위치(3P)	1
AAM 전지	2
AAM 전지 호울더(2개용)	1
동 전지 스냅	1
저항 1/4W 300Ω, 30kΩ, 51kΩ	각 1
세라믹 콘덴서 3pF, 10pF, 20pF	각 1
0.001μF, 0.002μF	각 1
0.01μF	1
코일용 에나멜선	약간
기타 붙박이, 리이드선, 땜납 등	

그리고 C나 R가 요동하지 않도록 확고하게 한다.

부품이 다 고정되었으면 뒷면의 배선을 한다. 프린트 기판과 달라서 붙박이 사이에는 아무런 연락도 없다.

● 조정해 보자

오배선을 점검한다. 단락 등에도 충분히 주의해서 한다. 이상이 없으면 전지를 호울더에 넣고, 스냅을 끼워 넣는다.

스위치를 넣고 바리오음을 돌려 가면 어떤 데서 잡음이 들어올 것이다. 그것이 퀜칭이 동작하고 있는 증거인데, 그것이 나지 않을 때는 배선을 살펴 보고 부품을 점검해 보기 바란다.

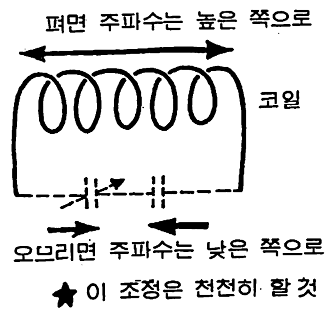
이제 나머지는 전파만 포착하면 들리겠는데, 바리콘의 다이얼을 천천히 돌려 보면 잡음이 차차 사라지고 FM방송이 들어올 것이다. 아무데도 들어오지 않을 때는 코일을 오므렸다 폈다 하여 바리콘을 돌려 방송을 포착하도록 노력하기 바란다([그림 5]참조).

여기가 가장 까다로운 곳인데, 짜증을 내어서는 안 된다. 천천히 몇 번이나 찾아 보는 것이 중요하다.

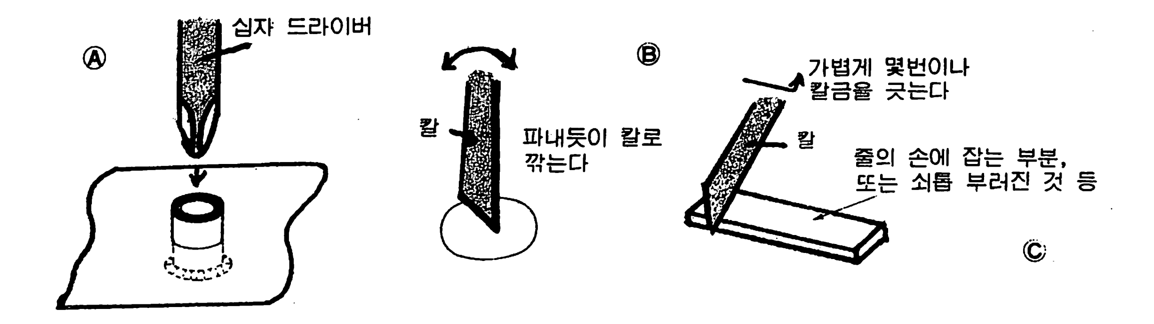
그러나 이 세트는 너무 멀어서는 좋지 않다. 가까운 FM국이면 좋을 것이다.

안테나도 길이, 방향, 그리고 [그림 1]의 점 이외에서도 시험해 보기 바란다. 그리고 퀜칭이 동작하고 있을 때, 다른 FM 라디오를 안테나에 접근시키면 잡음이 들어오므로 이것도 가늠은 되지만 다른 수신기에 방해를 끼치게 되므로 너무 긴 안테나는 세우지 않는 것이 좋을 것이다(TV에도 영향을 준다).

이것은 초재생에 있어서는 어쩔 수 없는 것인데, 순간적으로 발진하고 있으므로 고주파 증폭 회로를 붙이지 않으면 방해는 줄어 들지 않는다. 1석이므로 단념하기로 하자.



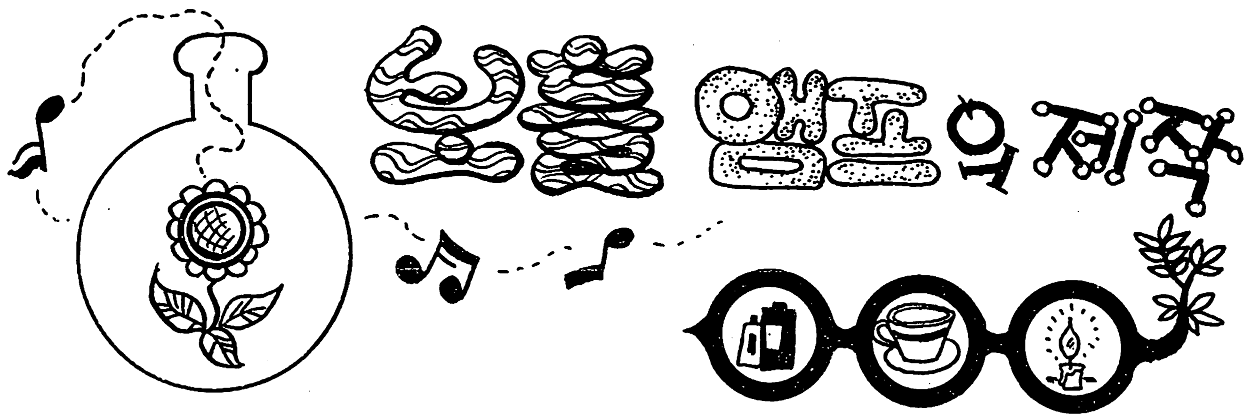
[그림 5] 주파수의 조정



[그림 6] 판지로 기판을 만들 경우

독자적인 오오디오로 기분을 전환하자!

보틀 앰프의 제작



독자 여러분 가운데는 백화점의 액세서리점 같은 데서 위스키이병, 즉 보틀 속에 배의 모형이나 조화를 넣어 놓은 것을 본 일이 있을 것이다. 그것은 보틀십이라든가 보틀플라워라 하는 것이다. 여기서는 그 보틀 속에 파워앰프를 짜넣은 보틀앰프를 만들어 보자.

본기의 IC의 출력은 약 2W인 미니 파워지만, 서브앰프로서 작은 소리로 듣기에는 안성마춤이다.

● 회로에 대하여

본기의 회로는 [그림 1]과 같이 되어 있다. 유닛은 크게 나누면 3부분으로 되어 있다.

◆ LED 레벨미터…이것은 LB 1405라는 IC를 2개 사용한 키트인데 9개의 LED를 점등시키고 있다. 이 LED 전부를 점등시키기 위해서는 약 92mV 의 입력전압이 필요하지만 파워앰프의 출력은 43KΩ과 1KΩ짜리 저항

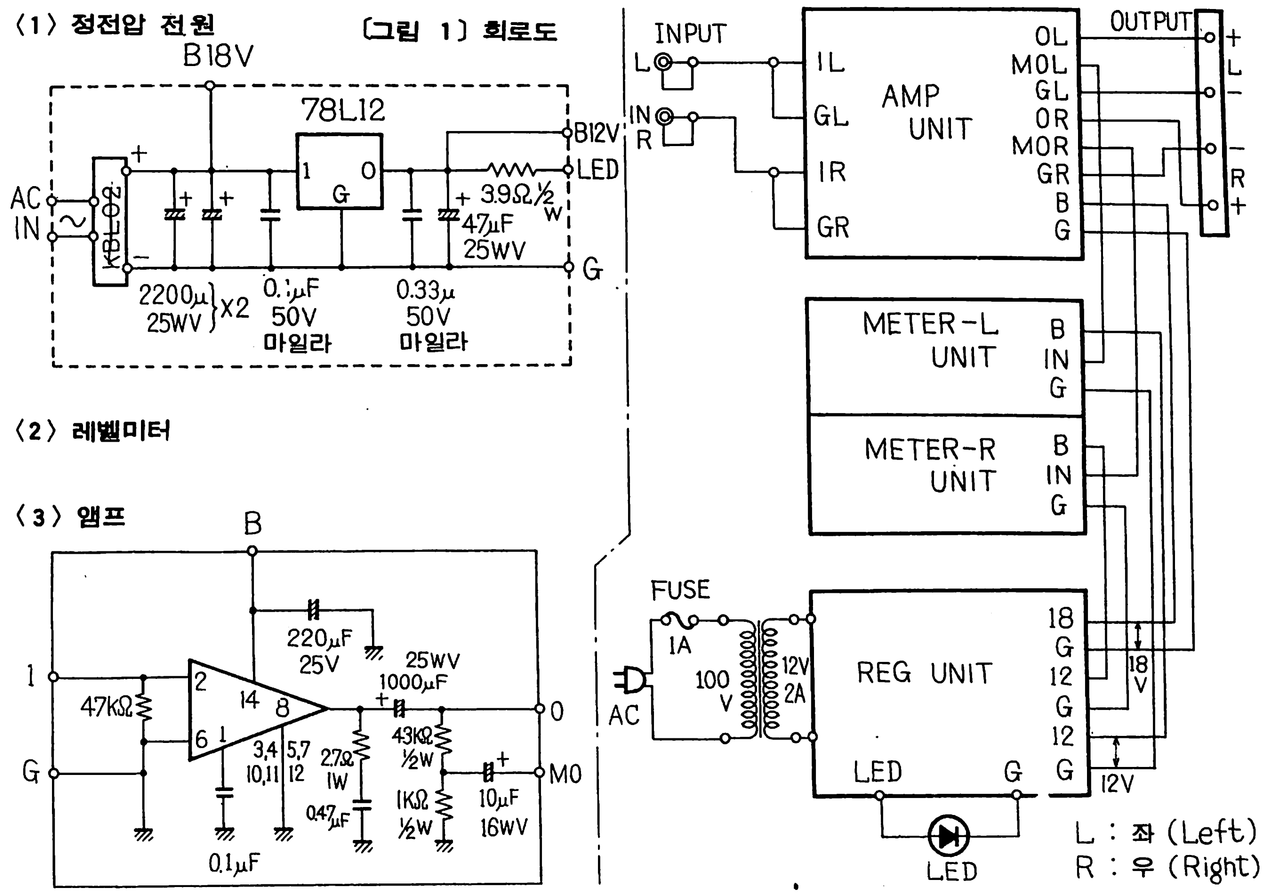
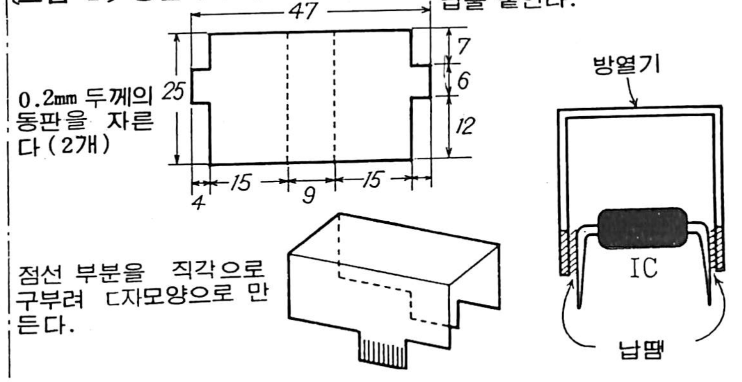


표 1 LED가 점등하는 전력과 전압

LED	전력(W)	전압(V)
+2	2.05	4.05
+1	1.63	3.61
0	1.29	3.22
−1.5	0.91	2.71
−3	0.65	2.28
−5	0.41	1.81
−8	0.20	1.28
−12	0.08	0.81
−20	0.01	0.32

다만, 부하는 8Ω

〔그림 2〕 방열기의 가공법



으로서 $\frac{1}{44}$ 로 되어 있으므로

92mV×44=4.05V

의 출력전압, 부하가 8Ω이면 2.05W의전력 출력 때, 모든 LED가 점등하여 풀파워임을 나타내어 준다.

자세한 것은 표 1을 보기 바란다. 그리고 C_2를 작게 (1~100μF정도로 할것) 하면 응답시간이 빨라지고, R_3를 크게(15~200KΩ 정도) 하면 회복의 시간이 늦어진다.

◆ **파워앰프**

◆ **전원**… 미터용의 전원에는 전압조정기 FC78 L12를 사용하여 안정화한 DC12V를 얻고 있다. 그 전후의 0.33μF과 0.1μF의 콘덴서는 고역 발진 방지용이다.

● 제작에 대하여

먼저 병을 가공하는데, 대개 3가지 방법이 있다.

① 보틀 크래프트의 마니아들을 위해서 처음부터 병의 밑 가까이가 쪼개져 있고, 속에 모형을 넣은 다음 절단면을 접착제로 붙이고, 그 주위에 리본 테이프를 감아 버리게 되어 있는 것.

② 백화점 등의 장식 관계품을 취급하는 점포에 가면 이미 모형이 들어 있는 완성품이 있는데, 그 병을 잘 보면 병의 입으로 넣는 교묘한 것과, 병의 밑 가까이를 절단하여 모형을 속에 넣고, 거기를 접착해 놓은 것이 있는데, 여기서는 뒤의 것을 사온다. 그리고 접합 부분에 접착제의 용제(아크릴 다인이나 딘너)를 가하여 접착제를 녹여 병을 열고 속의 모형을 꺼낸다.

③ 적당한 빈병을 찾아 온다. 그리고 밑에서 3~4㎝쯤을 자른다. 대상이 유리인 만큼 충분한 주의가 필요하다!

미터 출력의 10μF/16V의 케미콘은 미터 키트 속에 들어 있는 것이 있는데, 그럴 경우에는 따로 사지 않아도 된다.

전원 유닛의 브리지 다이오우드는 기판에 고정할 때, 본체를 기판에서 1㎝ 정도 뜨도록 다리를 자른다.

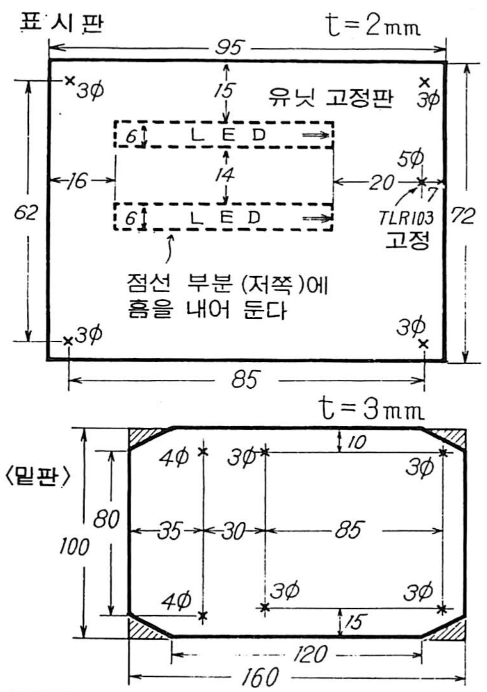
미터 유닛은 프린트 패턴이 매우 작으므로 주의해서 한다. 그리고 10KΩ짜리 저항은 LED가 붙어 있는 쪽에 붙인다. 여기서 IN, B, G의 단자에 리이드선을 접속시켜 둔다.

그리고 〔그림 3〕과 같이 두께 2㎜의 아크릴판을 가공하여, 6×52㎜의 장방형을 끝이 날카로운 송곳 등으로 흠을 내고 틈의 안쪽에 LED를 맞춘다. 그리고 그 틈에 아크릴 다인(아크릴용접착제)을 주사기나 스포이트로 조금씩 넣으면 액은 표면 장력으로 속으로 퍼져 간다. 한참 동안 접

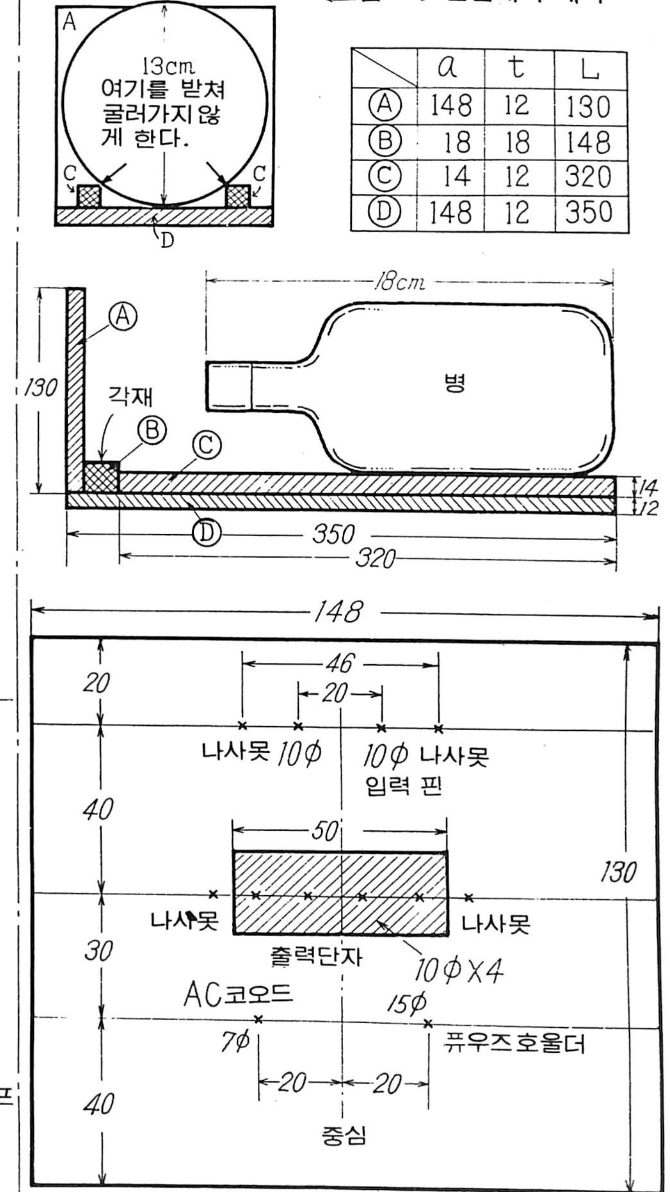
● 부품표 ●

전원 트랜스 ······ 1	코오드 부시 7φ ······ 1	43KΩ 0.5W, 1KΩ 0.5W··· 각 2
LED레벨미터 ······ 2	스페이서 30㎜, 25㎜ ······ 각 4	3.9KΩ 0.5W· ······ 1
구멍 뚫린 기판 ICB93S ······ 2	L쇠 ······ 4	AC 코오드 ······ 1
IC LM380N ······ 2	콘덴서(케미콘) 2200μF/25V, 1000μF/25V, 220μF/25V· ···· 각 2	인청동판 0.2㎜ 두께 ······ 1
다이오우드 ······ 1	47μF/25V ······ 1	아크릴판 (투명) 2㎜ 두께 3㎜ 두께 ······ 각 1
발광 다이오우드 TLR103 ······ 1	(시이멘스) 0.47μF/125V, 0.1μF/25V··· ······ 각 2	목재 148×900×12㎜, 30×900×12, 18×900×18 ······ 각 1
전압 조정기 FC78L12 ······ 1	(마일라) 0.1μF/50V, 0.33μF/50V ······ 각 1	병 ······ 1
핀 잭 2P-RCA ······ 1	저항 2.7Ω 1W, 47KΩ 0.5W,	기타 소형품 ······ 약간
단자 4P ······ 1		
퓨우즈 1A ······ 1		
퓨우즈 호울더 ······ 1		

〔그림 3〕 아크릴판의 가공법



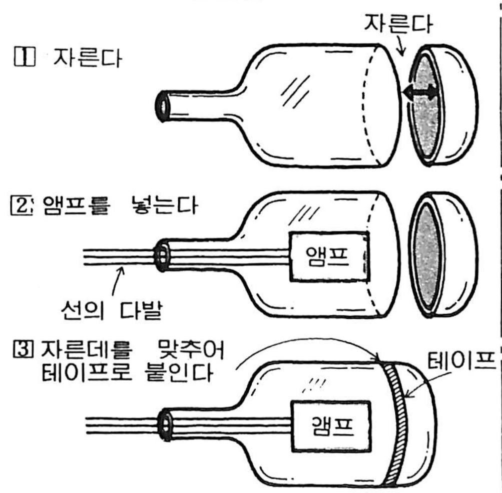
〔그림 4〕 받침대의 제작



	a	t	L
Ⓐ	148	12	130
Ⓑ	18	18	148
Ⓒ	14	12	320
Ⓓ	148	12	350

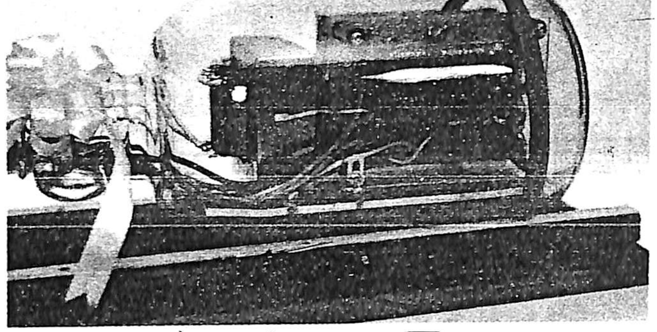
입력단자는 나사못으로 고정한다

〔그림 5〕 병에 넣는법



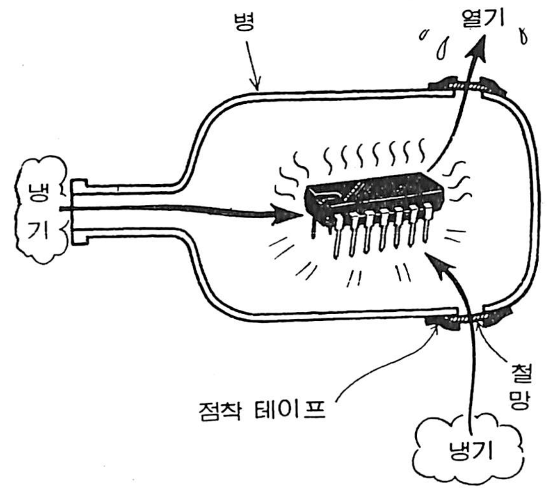
적은돈으로 오디오를 고급화 하자 〈그1〉





완성된 본 기

〔그림 6〕방열에 대하여



착할 때까지 압력을 가해 둔다.

또, 전원용의 LED는 순간접착제로 접착한다. 이리하여 3장의 유닛이 완성되면 결선을 하고 스페이서를 샌드위치처럼끼워 놓고 밑 쪽의 버스로 L쇠를 고정시킨다.

다음에는 전원 트랜스와 앰프부를 실을 베이스인데, 이것은 여러분의 병에 맞게 가공한다. 그러고 나면 병을 얹어 둘 받침대를 만든다. 먼저 병의 크기가 각각 다르므로 거기에 맞는 것을 만든다. 그리고는 단자판을 가공하는데, 〔**그림 4**〕의 출력 단자의 빗금 부분을 조각도나 끌로 5 mm 쯤 파서 구멍을 뚫는다. 또 퓨우즈 호울더와 AC코오드의 부시는 목공용 접착제로 붙인다.

그것이 되었으면 앰프부를 병속에 넣는데, 배선의 순서를 잘 생각하지 않으면 나중에 곤란한 수가 있으므로 주의해서 한다.

완성되었으면 전원을 넣고, 2200μF의 케미콘의 양 단자전압이 약18V, 4700μF은 12V인지 확인한다. 다음에 입력에 아무것도 넣지 않은상태로 레벨미터의 VR(DC 밸런스 조정용)를 LED의 D_1이 점등하지 않도록 한다.

이것은 LED가 점등할까 말까하는 점을 찾는다.

끝으로 입력에 적당한 신호원을 찾는다. 그리하여 소리 내는 시험을 여러분의 귀로 한다.

이제 병속에 넣어야 하는데 앰프는 모형과도 달라서 고장도 날 수 있고, 열도 내므로 영구히 완전밀봉 상태로 해 둘 수는 없다.

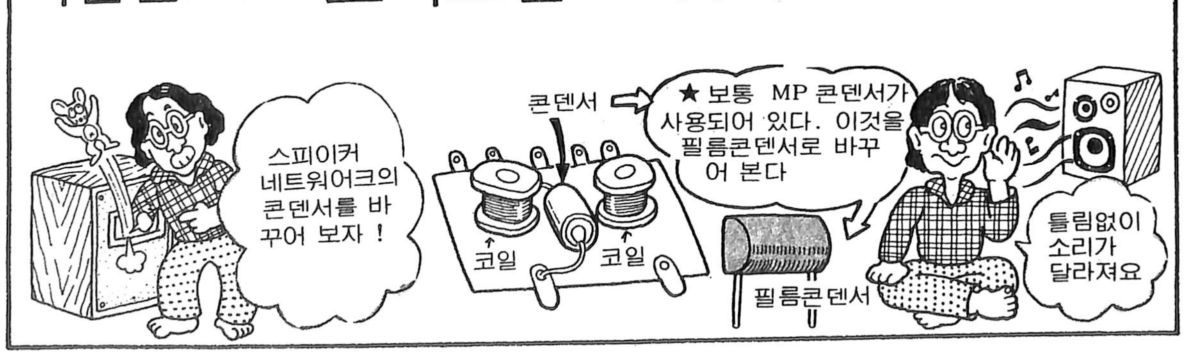
따라서 점착 테이프를 사용하여 벌어진 입을 막는다. 그러나 온도가 상당히 높아질 때는 〔**그림 6**〕과 같이 철망을 사용하여 통기구를 만들기 바란다. 여기서 주의할 점을 들면,

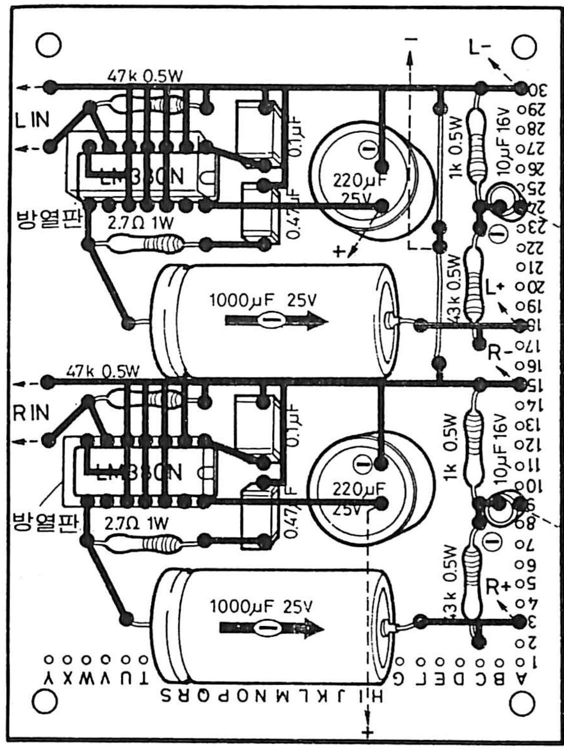
- ◆ 유리에는 각별한 주의를 한다.
- ◆ 병은 밀봉하지 않는다.
- ◆ 고온도의 앰프는 넣지 않는다.
- ◆ 온도가 높을 때 통기구를 만든다.

이상의 4가지는 지켜야 한다.

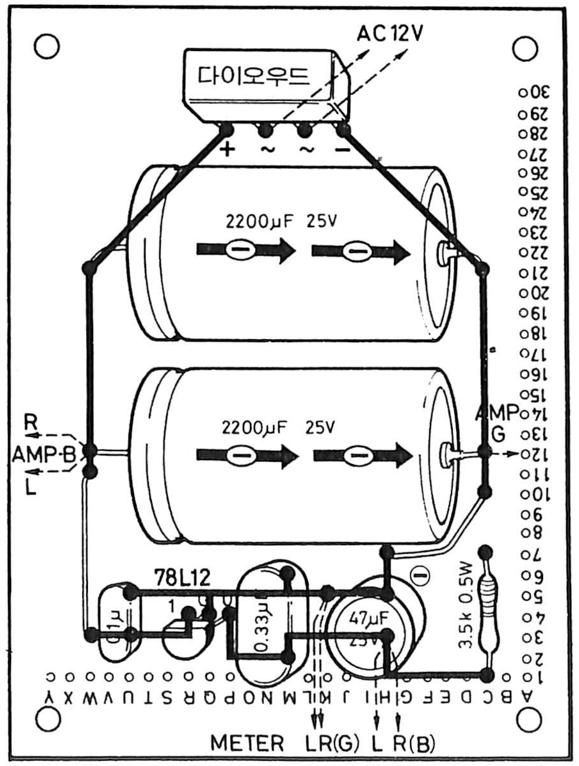
그럼 독자 여러분의 마음에 드는 병에 넣어 장식물로서 감상하거나, 앰프로서 음악 감상을 즐겨 보기 바란다.

적은돈으로 오디오를 고급화 하자 〈그 2〉



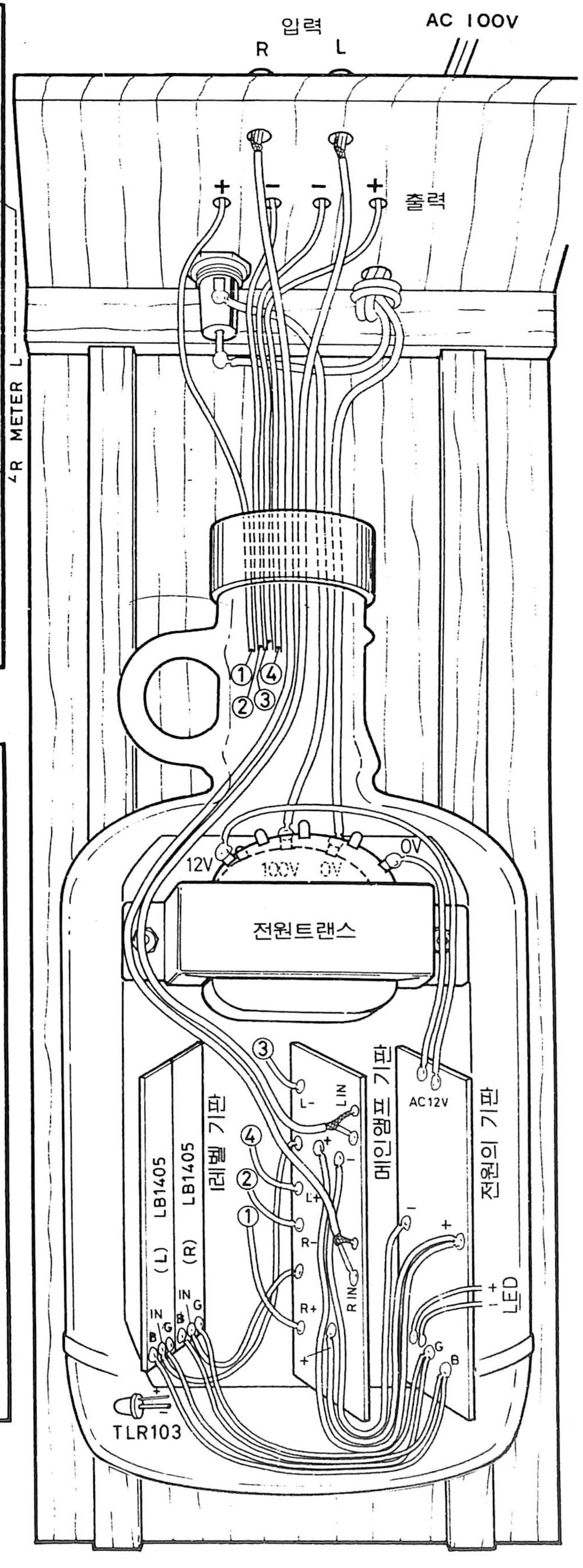


〈메인앰프 기판〉



〈전원의 기판〉

〔기판은 원치수〕

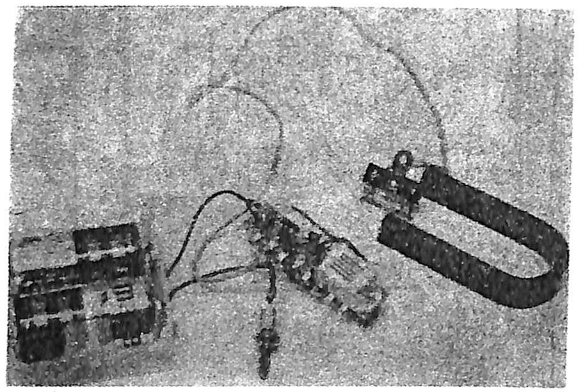


문이 열려 있을때만 우는.....

개문 경보버저



최 태 수



현관(대문)과 안방이 떨어져 있으면 사람이 들어와서 문을 열어도 안방에 있는 사람이 모르는 수가 있다. 위험한 일이다. 여기에 소개하는 것은 그럴 때 필요할 개문 경보 버저이다.

개문 경보 버저란 문을 열 때마다 「부우」하고 버저를 울려 알려 주는 것이다.

버저에는 전자 버저를 사용하여 문을 열 때만 약 3분간 울고는 이내 그치는 회로 구성이다.

또 문이 닫힐 때는 버저는 울지 않는다. 울지 않을 때는 소비전류가 놀랄 정도로 적은, 약 50 μA 정도이므로 단일 정지를 2개만 쓰면 1년간은 문제 없다.

회로에 대하여

〔**그림 1**〕이 본기의 회로도이다. 이 회로의 동작은 〔**그림 2**〕와 같이 문을 열면 마그넷이 멀어지기 때문에 리이드, 스위치는 OFF가 된다.

그 때문에 콘덴서에 충전전류가 흐르므로 2개의 트랜지스터로 증폭되어 미니버저에도 전류가 흐른다. 그래서 버저는 소리를 내는데, 이대로는 소리가 (a)의 충전전류의 파형과 같이 울기 때문에 불안정하므로 저항 하나로 정귀환을 걸어 놓았다.

회로도의 470kΩ이 이것인데, 이 때문에 버저의 양 끝의 전압이 470kΩ을 지나 입력으로 돌아가므로 트랜지스터의 ON의 작용이 강력해지는 것이다.

다음에 문이 닫혀지면 리이드 스위치와 다이오우드를 지나 콘덴서의 충전전류가 방전된다.

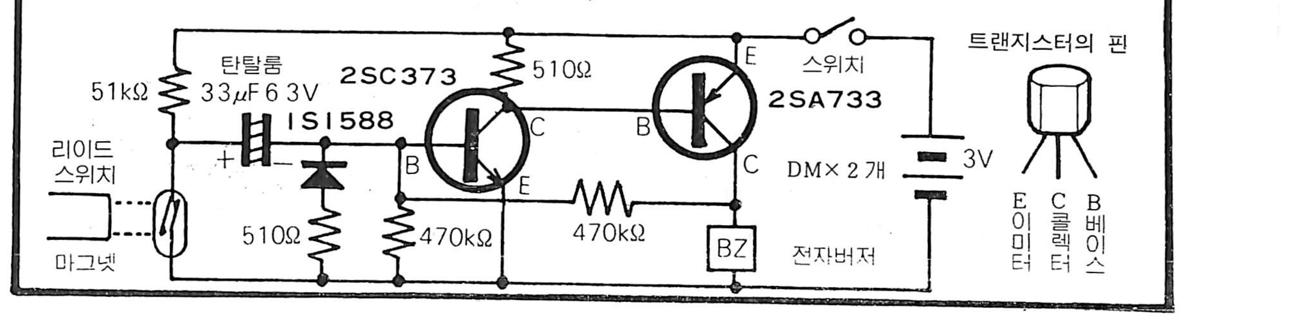
또 버저의 양 끝의 전압도 0이지만, 그 때문에 1단째의 트랜지스터의 베이스도 470kΩ을 통하여 어어드에 가까와지도록 전압을 낮추므로 트랜지스터의 OFF의 동작이 강력하게 된다.

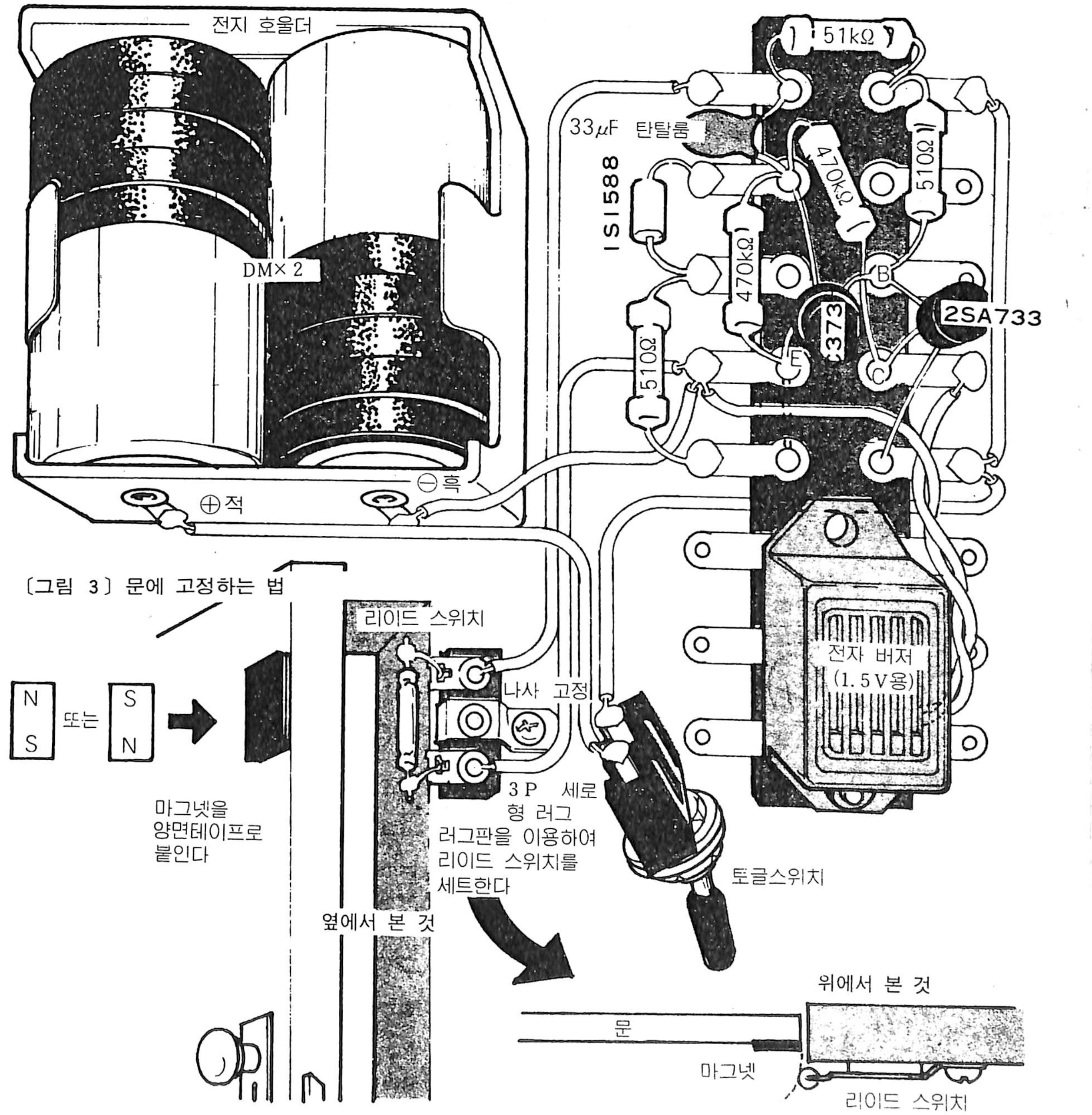
문이 열려 있을 동안은 소비전류는 거의 0에 가깝지만, 문이 닫혀 있을 동안은 51kΩ과 리이드 스위치를 통하여 전류가 흐르기 때문에 약 50 μA가까이 흐른다.

부품에 대하여

트랜지스터는 입수하기 쉬운 부품의 하나이지만, 여기에 사용한 **2SC373** 대신의 트랜지스터를 구

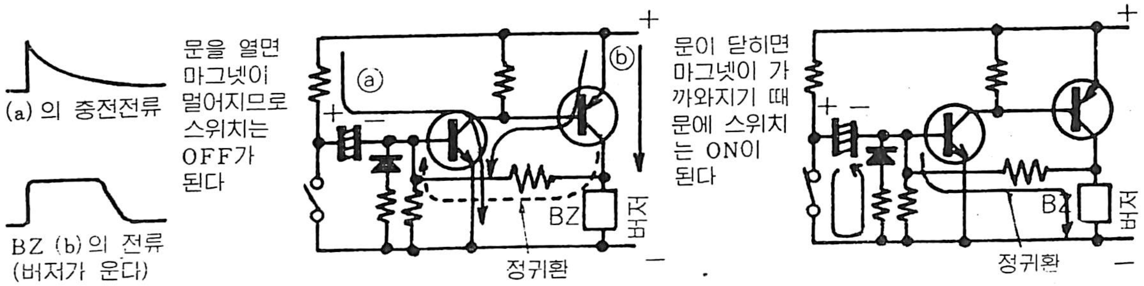
〔그림 1〕 회로도





〔그림 3〕 문에 고정하는 법

〔그림 2〕 회로의 구성



할 때는 증폭률이 큰 것이 필요하다.

이를테면 **2 SC1000, 2 SC1222** 등이다. **2SA** 형은 게르마늄 트랜지스터도 쓸 수 있다.

콘덴서는 탄탈룸 콘덴서가 아니면 전해 콘덴서는 누설 전류 때문에 버저가 계속 울어 버리는 등의 고장이 일어난다.

다이오우드는 실리콘 다이오우드면 아무거나 좋을 것이다.

버저는 1.5V용의 전자 버저로서, 「부우」하는 소리가 난다.

리이드 스위치와 마그넷은 손쉽게 구할 수 있을 것이다. 마그넷은 본기에서와 같이 평형으로 하는 것이 고정하기에 편리할 것이다. 저항은 20% 정도 틀려도 괜찮으므로 가지고 있는 것을 찾아 보자.

전지 호울더는 DM 2개용이지만, CM 2개용도 좋다. 스위치도 없어도 상관 없다.

제 작

평러그판에 깨끗이 완성하자. 버저도 양면 테이프로 평러그에 짠다.

여러분이 만들 때는 슈우퍼 등에서 플라스틱 케이스를 구하여 나사로 고정하면 된다.

문에 세트하는 요령

문에 세트할 때는 〔**그림 3**〕과 같이 하면 될 것이다.

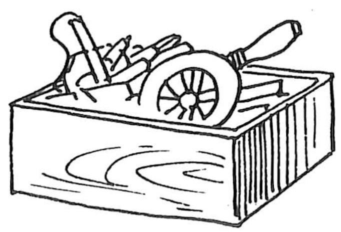
집이 가게를 겸하고 있을 경우에는 계전기를 사용하여 차임 등으로 해도 될 것이다. 그 밖에도 여러분이 연구하면 놀이에도 쓸 수 있을 것이다.

부 품 표

트랜지스터 **2 SA733, 2 SC373**	각 1
다이오우드 1 S 1588	1
전자 버저 1.5V용	1
2 P 토글스위치	1
리이드 스위치	1
8 P 평러그판	1
3 P 세로형 러그	1
전지 호울더 DM 2개용	1
마그넷 판자형	1
콘덴서 33μF 6.3V 탄탈룸	1
저항 1/4W 5% 510Ω(녹, 다, 다), 470kΩ (황, 자, 황)	각 2
51kΩ(녹, 다, 등)	1

□ 공 구 (선택법 · 사용법)

전자마니아들의 필수용품 및 일반가정에서도 사용할 수 있는 여러가지 공구들의 선택법과 사용법등을 고루 설명했다.



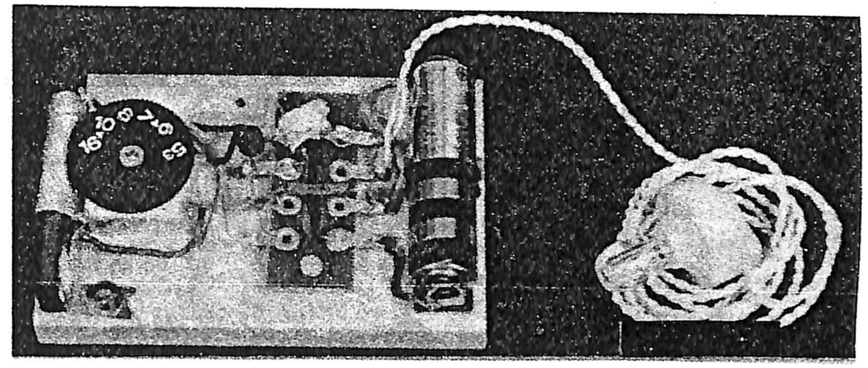
라디오 공작입문



나무판자에 조립하는

1석•고1 이어폰 라디오



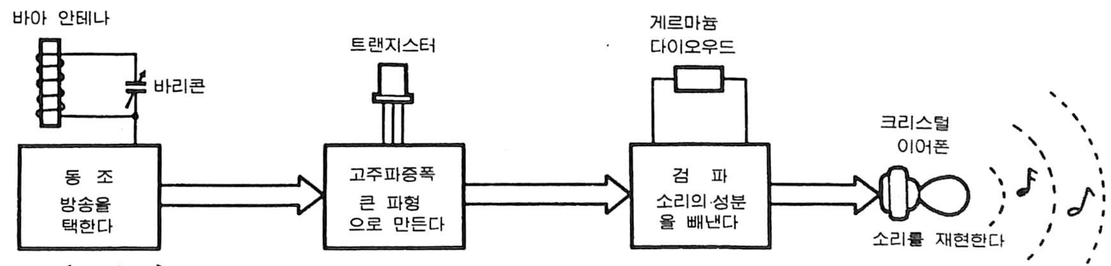


손쉽게 만들 수 있고, 또 감도가 높은 트랜지스터 1석의 이어폰 라디오이다.

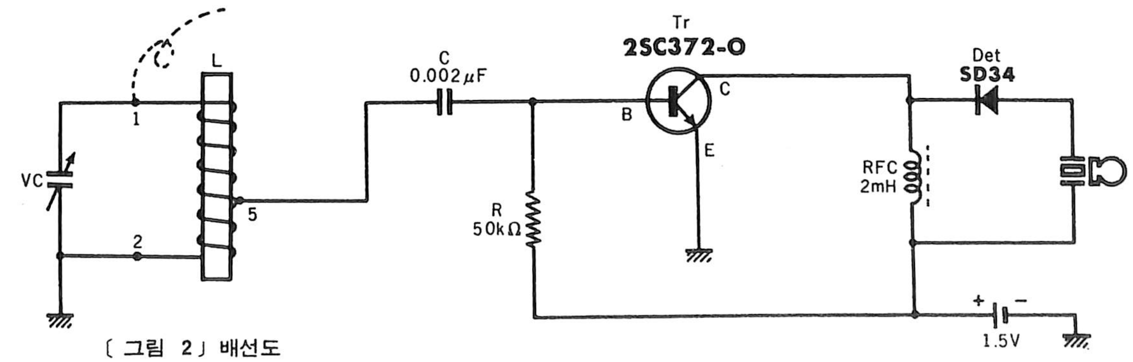
이 라디오의 구성은〔 **그림 1**〕과 같이 되어 있는데, 먼저 바아 안테나와 폴리바리콘을 조합한 「동조회로」로 듣고 싶은 방송을 택하고, 그 택한 방송을 고주파인 채 트랜지스터로 크게 증폭한다.

이 고주파는 다음의 게르마늄 다이오우드에서 검파되고, 실려 있던 소리의 파형 성분을 빼내게 되는데, 이 소리의 파형의 전압을 크리스털 이어폰에 넣어 주면, 속의 진동판이 움직여져 방송에 실려 있던 「소리」가 재현되는 것이다.

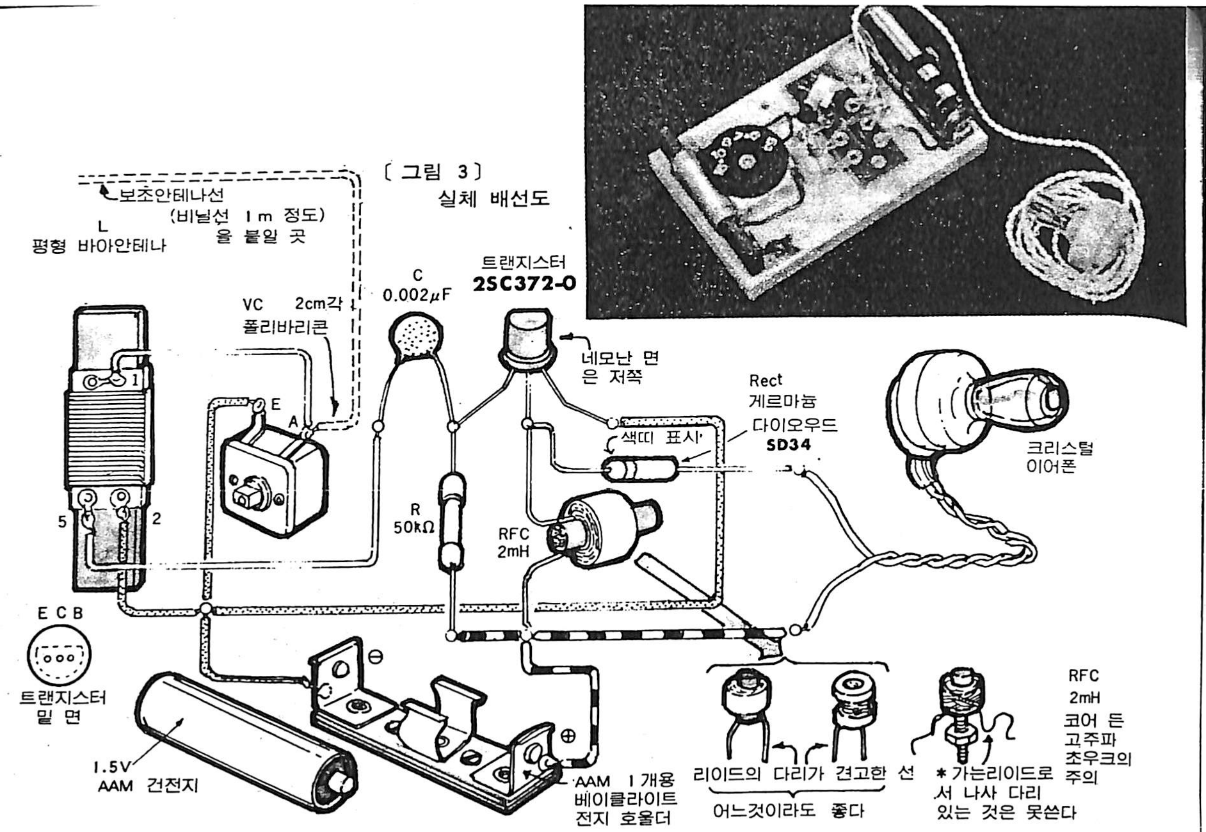
말하자면 가장 간단한 라디오 =게르마늄 라디오에 트랜지스터 1석의 고주파 증폭을 붙인 것인

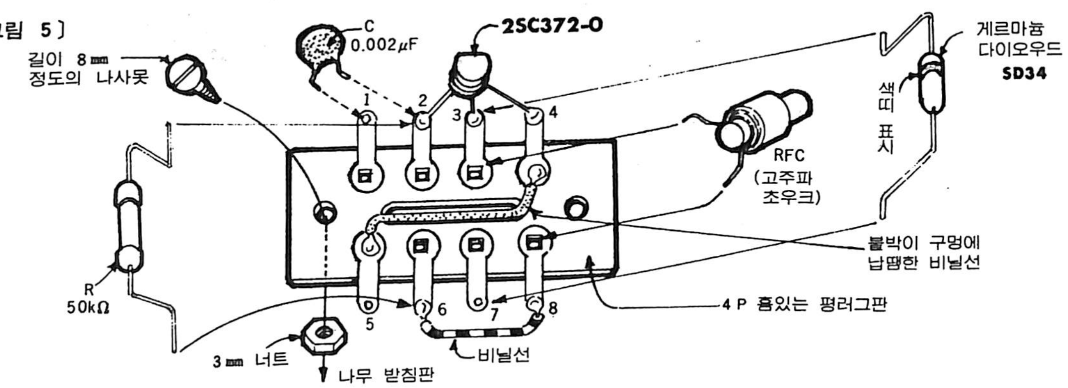


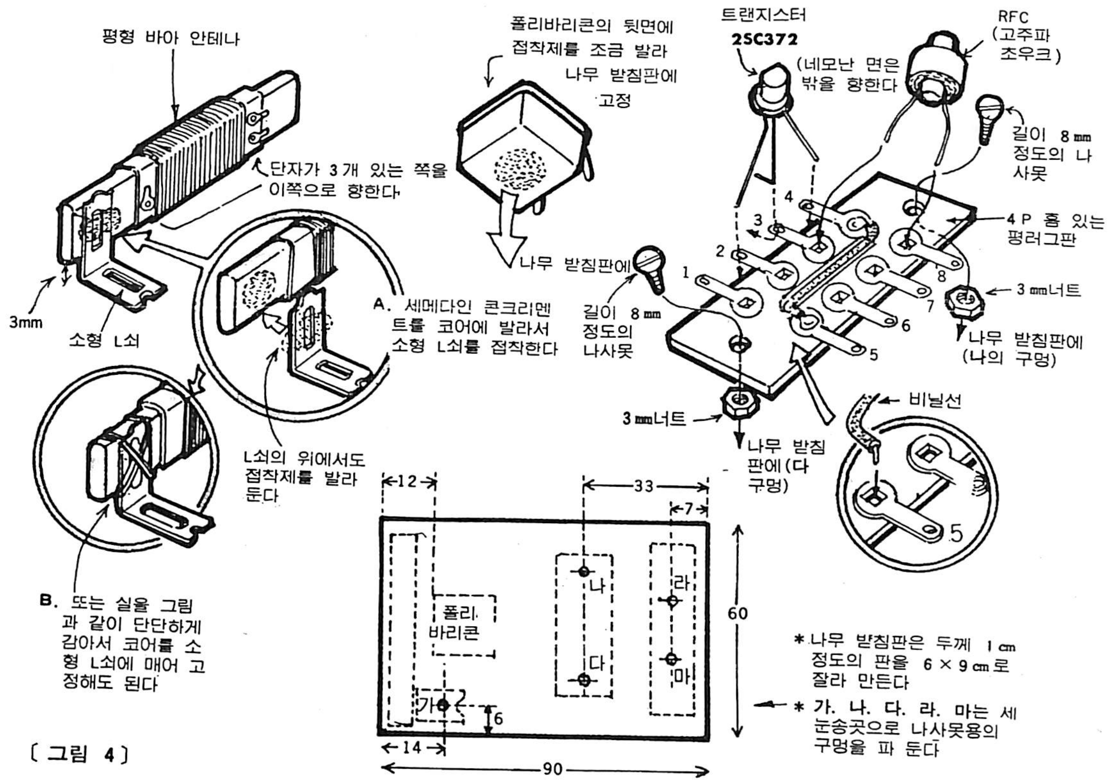
〔그림 1〕



〔그림 2〕 배선도







고, 평러그판은 길이 8㎜의 나사못으로(평러그판과 나무 받침판 사이에 너트를 끼우고, 그만큼 나무 받침판에서 띄운다)고정하고, 베이클라이트 전지 호울더는 길이 5㎜의 나사못으로 튼튼히 고정하는데, 이 때는 전지의 (+)쪽이 끼워질 극판이 어느 쪽인지 주의하여 〔그림 6〕의 방향으로 하도록 주의한다.

데, 전파가 강한 데서는 바아 안테나만으로 가까운 지역의 방송은 충분히 수신할 수 있을 것이다.

★ 조립공작

●바아 안테나에 소형 L쇠를 붙인다.…먼저 바아안테나의 코어에 소형 L쇠를 고정시켜 둔다. 〔그림 4〕의 A와 같이 세메다인 콘크리멘트를 발라 접착시키면 되지만, 이 때 완전히 고착시키기 위해서 하루 밤쯤은 가만히 두는 것이 좋다.

간단하게는 B와 같이 실을 1m 정도 열십자로 감아서 튼튼히 매어도 된다.

●목판에 구멍 뚫기…〔그림 4〕에 있는 것과 같이 목판에 나중에 나사못으로 고정시킬 위치를 정해서 세눈 송곳으로 나사못을 박을 구멍을 약간 파 둔다.

●평러그판에 대한 고정 배선…〔그림 4〕와 같이 먼저 러그 4와 러그 5의 붙박이 구멍을 연결하는 비닐선을 납땜한다.

다음은 트랜지스터인데, 네모난 면을 그림과 같이 바깥 쪽을 향하고, 3개의 다리를 각각 러그 2. 3. 4의 끝의 구멍에 끼우고 납땜한다.

또 〔그림 5〕와 같이 납땜을 하는데, 러그 6과 8의 끝의 구멍을 잇는 비닐선을 납땜하고, 저항 R와 콘덴서 C의 다리는 그림과 같이 구부려 필요 없는 부분을 자르고, 각 러그에 납땜한다.

고주파 초우크 RFC의 다리는 러그 3의 붙박이 구멍과 러그 8의 붙박이 구멍에 끼워 납땜한다.

●나무 받침판에 고정한다…이제, 각 부품을 나무 받침판에 고정시킨다. 앞서 구멍을 파 둔 곳에 나사못으로 고정시키는데, 바아 안테나에 붙인 L쇠는 와셔를 끼운 5㎜의 나사못으로 고정하

●배선에 착오가 있으면…다이얼 손잡이를 고정하고, 전지를 호울더에 끼워 시험을 해 본다.

다이얼을 돌리면 가까운 곳의 방송이 들려 오겠는데, 삐이하고 발진하면 고주파 초우크 RFC를 〔그림 6〕에 있는 것과 같이 비스듬히 구부린다든가, 코어의 방향을 이리 저리 구부려 보고 발진이 그쳐지는 각도를 찾는다.

시험 제작 세트에서는 〔그림 6〕의 방향이지만, 그와 180도 돌린 반대 방향에서 그칠 경우도 있으므로 시험해 보기 바란다.

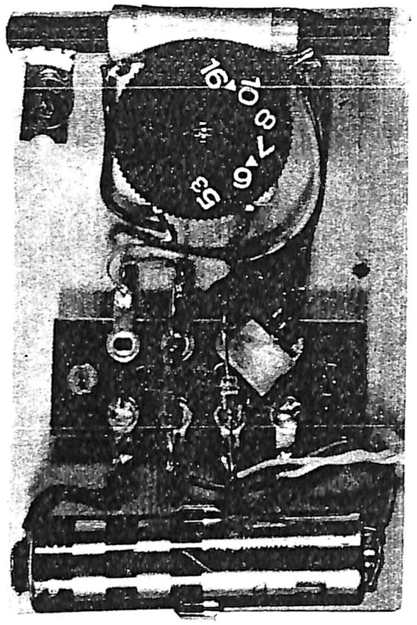
○전파가 약할 때… 이대로는 너무 작을 경우에는 철근 빌딩속 등에서는 창가에 가지고 간다든가, 전등이나 전화선의 코오드 가까이에 세트를 가져가 본다든가 해 보고, 또 1m 정도의 비닐선을 보조 안테나선으로서 폴리바리콘의 A의 단자에 접속하여 위 쪽으로 걸어 보는 것도 한 방법이다.

○바아 안테나의 지향성…바아 안테나에는 지향성이라 하여 전파가 들어오는 방향에 따라 감도가 달라지는 성질이 있고, 〔그림 6〕의 화살표와 같이 코어에 직각이 되는 방향이 최고이고, 옆으로부터의 방향은 0이 된다. 방송을 수신하면서 세트를 돌려 보면 이 변화를 알 수 있고, 감도가 나쁠 때는 세트를 조금 돌려 보면 좋아지는 방향이 발견될 때도 있다.

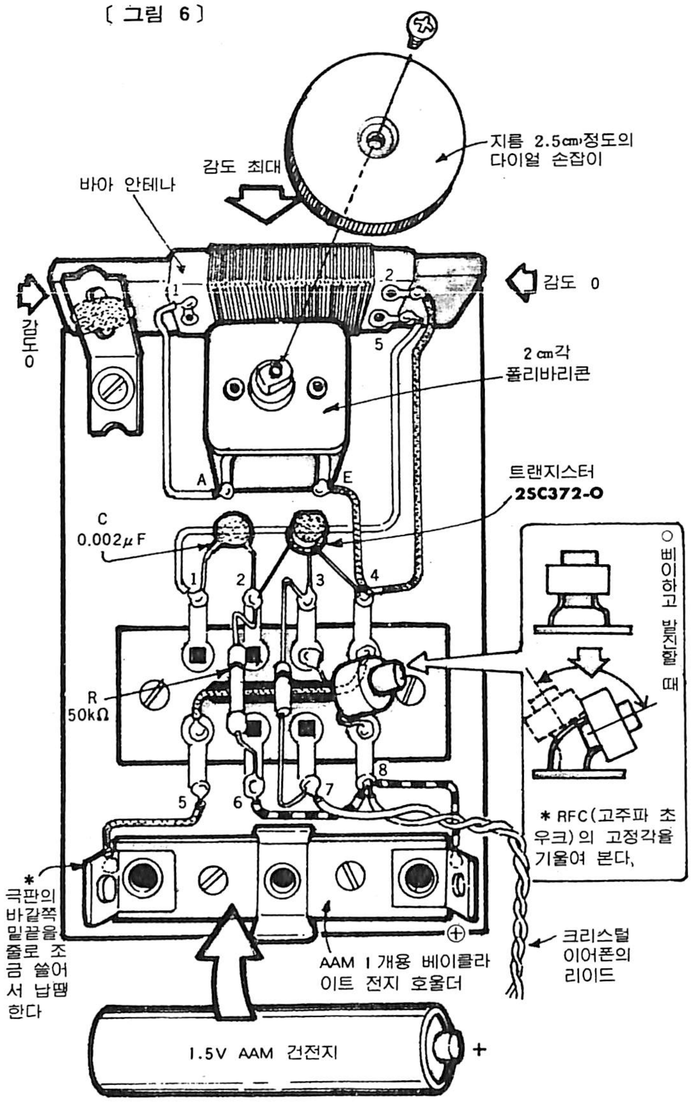
○전등선에 가까이 가져가면 감도가 높아진다해서 보조안테나선의 비닐선을 직접 전등선의 콘센트에 꽂거나 하면 「감전」의 위험이 있다. 비닐선의 끝은 절대로 직접 꽂지 않기 바란다.

●스위치는 생략했기 때문에 전지를 빼거나 한쪽 극에 종이를 끼워서 OFF시키는데, 혹 잊어 버리고 빼지 않아도 전전류는 1.5 mA 정도이고, AAM 전지는 100시간 이상 쓸 수 있으므로 염려없다.





〔그림 6〕

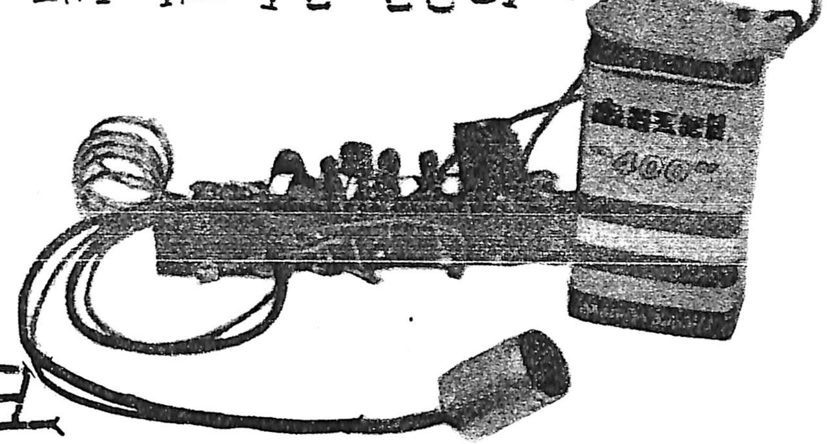


● 부품표 ●

L : 평형 바아 안테나…………1
VC : 2㎝각의 폴리바리콘으로서 A와 E 2개의 단자가 나와 있는것…………1
다이얼 손잡이〔그림 6〕에 있는것 같은 지름 2.5㎝짜리.(사용하는 폴리바리콘의 축에 끼워 보고 나사와 축 구멍이 맞는지 확인한다)…1
트랜지스터 2SC372-0……1
게르마늄 다이오우드 SD34…1
RFC(2mH의 코어 들이 고주파초우크)…………1
C : 0.002μF 50V의 세라믹 콘덴서…………1
저항 50kΩ 1/4W P형………1
크리스털 이어폰(리이드 끝에 플러그가 붙어 있지 않고, 납땜용인 것)…………1
전지 AAM…………1
AAM 1개용 베이클라이트 전지 호울더…………1
4P의 홈 있는 평러그판(〔그림 4〕참조)…………1
배선용 비닐선(보조 안테나선의 몫도 포함하여)……약 1 m
소형 L쇠…………1
와셔…………1
길이 8㎜ 정도의 나사못……2
5㎜ 정도의 나사못……3
3㎜ 너트…………1
접착제(세메다인 콘크리멘트 또는 세메다인 하이콘택트)………약간
나무받침판(두께 1㎝판 6㎝×9)…………1

라디오로 당신의 목소리를 발송하자!

FM 와이어리스 마이크



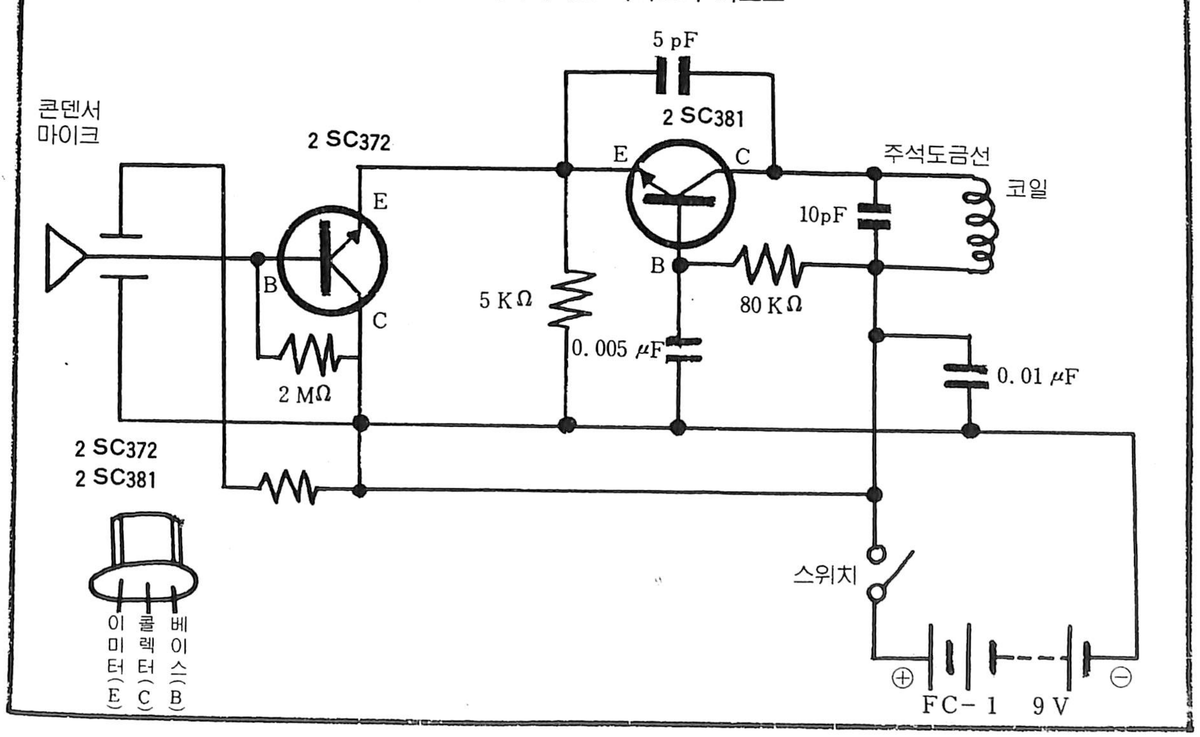
여러분은 전파를 한번 발사해 보고 싶다고 생각한 일이 있을 것이다. BCL이나 SWL도 인기가 있지만, 듣고만 있어서는 만족할 수 없지 않을까, 그래서 작은 전력이라도 좋으니 한번 전파를 내어 보았으면 하는 생각이 일어날 줄 안다.

인간은 역시 수동적이 아니라 무엇인가 이 쪽에서 능동적으로 도전해 보려는 욕망이 있는 것이다. 그것이 과학의 진보를 가져오는 원동력이기도 하다.

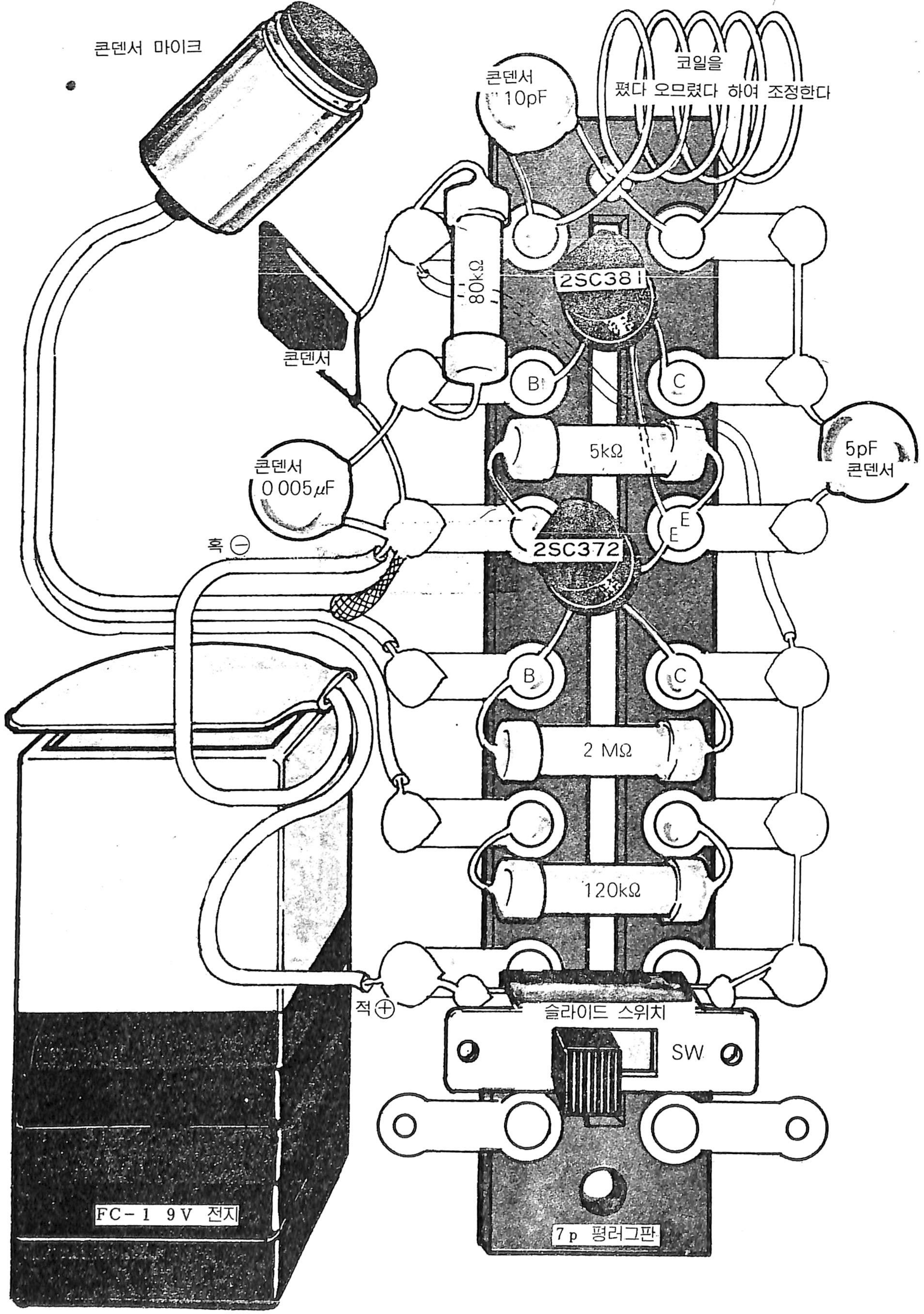
그러나 자기가 생각한 것을 함부로 행동화해도 사람들의 방해가 되므로 주의해야 한다. 이를테면 전파를 다룰 경우도 마찬가지다.

전파를 내는 것도 무허가로 얼마든지 자유로 할 수 있는 것은 아니다. 그러기 위해서는 국가시험을 쳐서 정식이로 무선국의 허가를 받지 않으면 안 된다. 그런데 거기에도 예외는 있다. 여

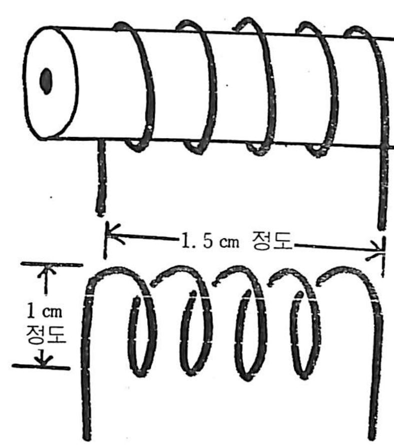
〔그림 1〕FM 와이어리스 마이크의 회로도



〔그림 2〕 실체도



〔그림 3〕 코일의 치수



0.8 ㎜φ 정도의 주석 도금선이니 에나멜선을 연필 등에 대고 둘둘 감는다.

기서 만드는 것과 같은 아주 작은 출력은 자유로이 전파를 내어도 괜찮은 것이다.

회 로

〔그림 1〕이 회로도이다. 매우 간단하다. 이것으로도 꽤 실용할 수 있는 전파를 낸다. 원리도 우선 오른쪽의 트랜지스터로 고주파를 발진시킨다. 대개 60MHz~100MHz 정도를 발진한다.

오른쪽의 트랜지스터는 마이크에서 들어온 음성을 크게 증폭하기 위한 저주파 증폭기이다. 증폭된 신호는 오른쪽의 고주파 발진기의 이미터에 들어간다. 그러면 음성의 대소에 따라 이미터의 전압이 달라진다. 이미터의 전압이 달라지면 콜렉터 전압도 따라서 변화한다.

트랜지스터의 콜렉터 · 이미터 사이에는 용량이 있다. 그 용량은 콜렉터 전압에 의하여 변화한다. 즉 음성에 의하여 콜렉터 용량이 달라지고 발진 주파수가 달라지게 된다. 이것으로 주파수 변조(FM)가 되는 것이다.

부 품

트랜지스터 : 2 SC372와 2 SC381을 사용했는데, 양쪽 다 같은 것이라도 좋다. 가지고 있는 것이 있으면 그것을 쓰면 된다.

마이크 : 콘덴서 마이크를 사용해 보았다. 보통의 크리스털 마이크라든가 다이나믹 마이크라도 좋다. 크리스털 이어폰을 대용해도 무방하다.

제 작

7 P의 평러그에 조립한다. 1 P 남으므로 6 P라도 된다. 어디서부터 배선해도 좋지만, 트랜지스터는 리이드를 틀리지 않게 주의하기 바란다.

코일은 주석 도금선으로 자작한다(〔그림 3〕). 10㎝ 정도의 원통(이를테면 색연필 등)에 0.8㎜ φ의 주석 도금선을 5회 감아 만든다.

콘덴서 마이크의 리이드선은 시일드선의 바깥쪽(망선)이 어어드(마이너스), 심선이 마이크의 출력(트랜지스터의 베이스에 접속한나), 빨간 리이드선이 플러스 전원(120KΩ의 저항에 접속한다)에 배선한다.

사용해 보자

FM을 수신할 수 있는 라디오를 가까이 가져온다. 스위치를 넣고 방송이 없는 곳에 다이얼을 맞춘다. 와이어리스의 스위치를 넣고 코일을 폈다 오므렸다 해 보자. 라디오의 새애 하는잡음이 없어지는 곳이 있을 것이다.

그때 뽀극하는 소리가 날 것이다.

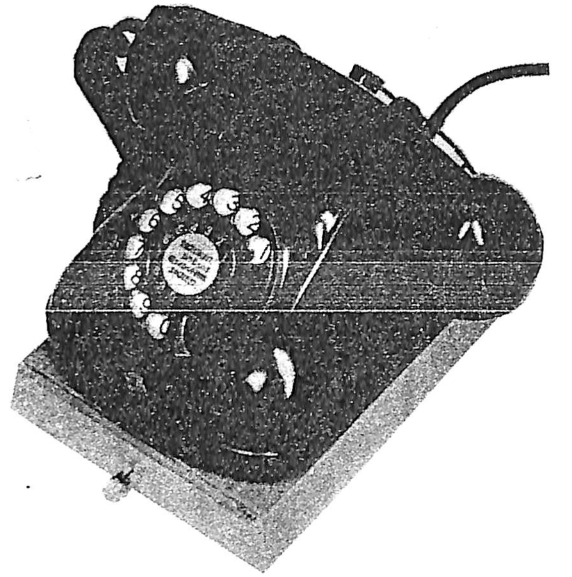
그러면 코일은 그대로 두고, 라디오의 다이얼을 돌려 완전히 동조를 취한다.

이번에는 라디오에서 멀리 떨어지게 해 본다. 집 안에는 어디나 다 도달할 것이다. 코일 부분에서 비닐선을 조금내어 안테나로 삼으면 조금 더 멀리까지 날 것이다. 그러나 너무 길게 하지 않아야 한다. 왜냐 하면 전파가 너무 멀리 나가면 전파관리법에 저촉되기 때문이다.

부 품 표

트랜지스터 2 SC372, 2 SSC381	각 1
콘덴서 마이크	1
저항 2 MΩ, 120 KΩ, 50 KΩ, 5 KΩ	각 1
주석 도금선	약간
콘덴서 0.01 μF, 0.005 μF, 10PF, 50PF	각 1
전지 FC-1	1
전지 스냅	1
7 P 평러그	1

3석 전화 스피이커 앰프

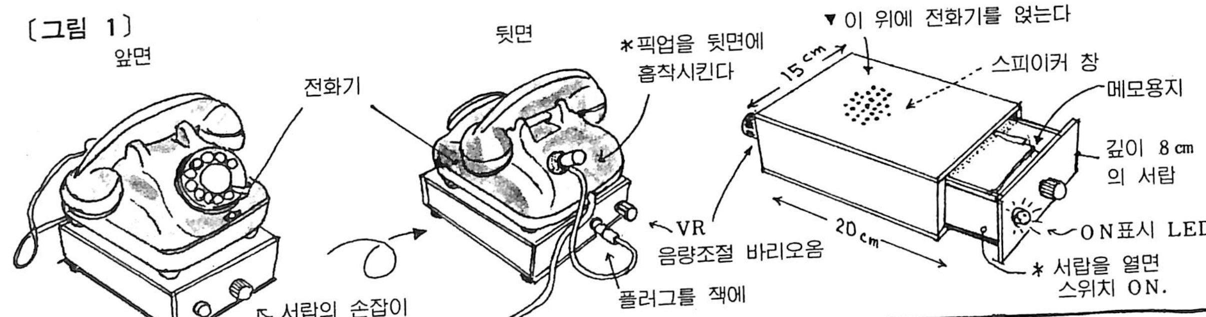


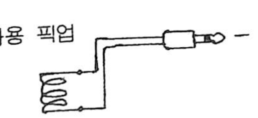
전화 소리를 스피이커에서 크게 내어 여러 사람이 함께 듣는다든가, 뉴우스나 일기예보 등의 전화 서어비스를 듣는다든가 할 때 편리한 전화용 앰프를 소개해 본다.

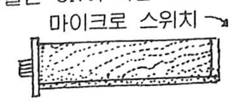
여기에 든 세트는 목판을 사용하여 전화기 받침이 될 정도의 얇은 상자를 만들고, 그 속에 스피이커와 앰프를 짜 넣기로 했는데, 전반 부분에는 메모용지를 넣는 작은 서랍을 만들어 붙였는데, 이 서랍을 조금 열면 앰프의 스위치가 들어가고, 발광 다이오우드의 표시등도 빨갛게 켜져 스위치를 끄지 않고 두는 것(즉, 서랍을 원래대로 닫으면 OFF)을 방지한다.

앰프 부분의 회로는 트랜지스터 3석의 저주파 증폭으로서〔그림 2〕와 같은 구성으로 되어 있고, 전화기의 뒷면에 붙인「전화용 픽업」의 출력을 넣어 스피이커를 구동한다.

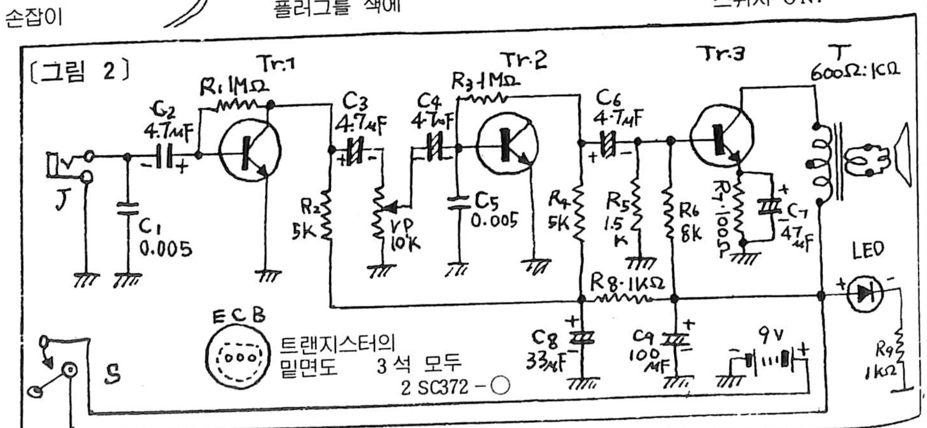
〔그림 1〕



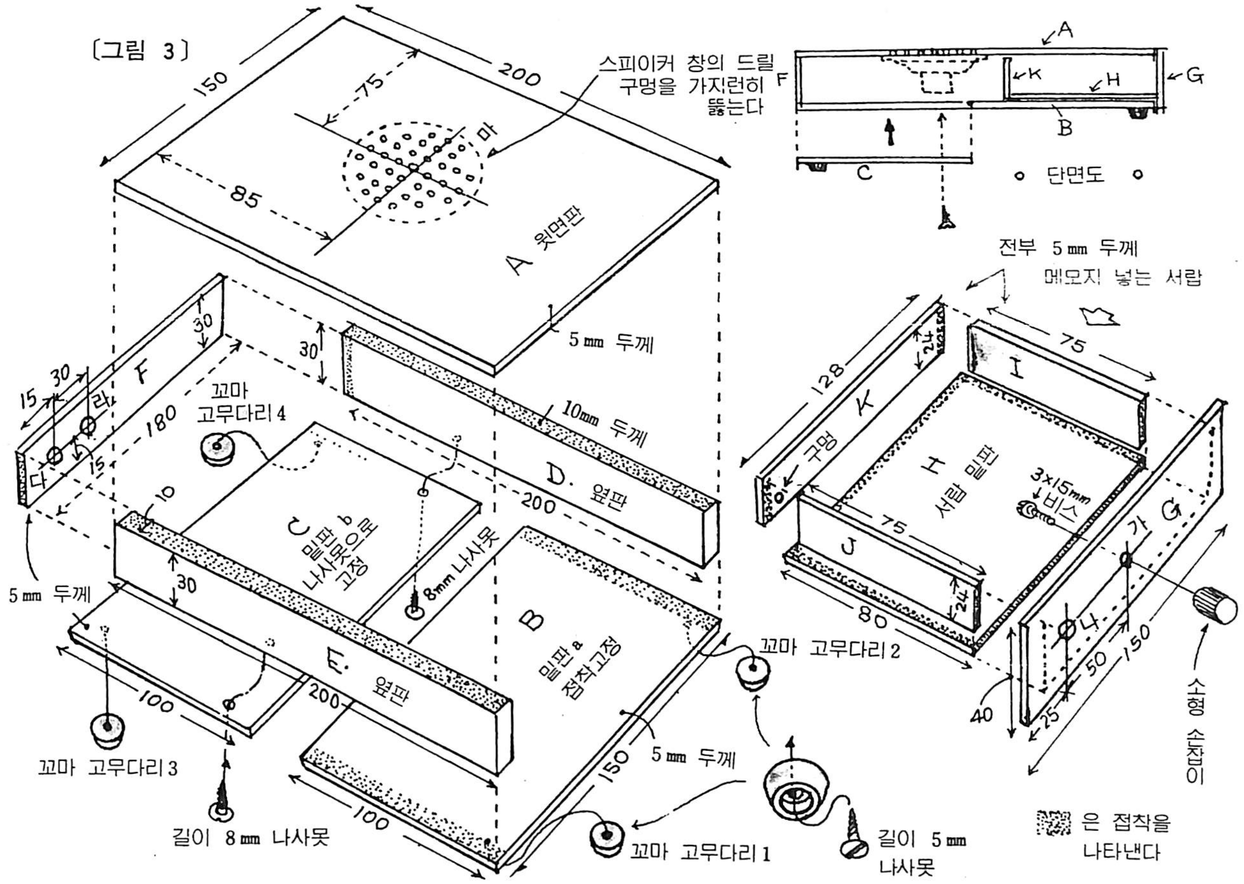




〔그림 2〕



〔그림 3〕



스피이커는 케이스의 윗면 구멍에서 소리를 내고, 전화기의 밑판과의 사이에서 튀어 나오겠지만, 송수화기를 가까이에서 들고 있으면 이 소리가 송화기에 들어가 다시 스피이커에서 나오는 링을 이루고, 앰프에서 똑 같은 뽀오 하는 하울링이 일어나기 때문에 스피이커를 울릴 때는 송수화기를 되도록 본체에서 떼고 또 음량 조절의 바리오옴을 죄어 음량을 낮춘다. 이 바리오옴의 손잡이는 세트 뒷면의 끝에 있다.

서랍을 스위치용으로도 이용하려는 것으로서 액튜에이터 붙은 마이크로 스위치를 케이스에 고정하고, 서랍을 닫으면 OFF, 서랍을 빼면 레버가 개방되어 ON이 되게 하는데, 스위치를 모르고 끄지 않는 것을 방지하는 LED(발광 다이오우드) 표시등은 눈에 띄지 않으면 소용이 없으므로 서랍의 앞면판에 고정시켜 보았다.

조립 공작

★ 케이스 만들기…이 세트에서는 먼저 나무로 케이스를 만들기로 하는데,〔그림 3〕과 같이 10㎜ 두께의 판으로 D와 E의 옆판을 2개, 나머지는 모두 5㎜ 두께의 판에서 자른다.

치수대로의 판을 만들었으면 윗면이 되는 A의 판과 G, F, K의 판에는 구멍을 뚫는다.

A판에는 그림의 위치에 중심이 오도록 스피이커를 놓아 보고, 마와 같이 3.2㎜ 드릴 구멍을 가지런히 뚫는다. 또 K판에도 3.2㎜ 드릴로 뚫는다.

G판에는 가가 3.2㎜ 드릴 구멍이고, 또 나는 4㎜ 짜리 드릴 구멍을 리이머나 줄로 넓혀 지름 8㎜ 정도로 만든다.

F판에서는 다가 바리오옴용으로서 지름 6㎜, 라도 베이비잭용으로서 지름 6㎜ 정도로 넓히되, 판이 5㎜ 이상의 두꺼운 것이면 고정시킬 수 없게 되기 때문에 경우에 따라서는 칼을 가지고 약연 모양으로 구멍의 가장자리를 깎아 바리오옴의 너트나 베이비잭의 너트가 나사에 들어가도록 연구할 필요가 있다.

이들 드릴 구멍의 가장자리는 나무의 손거스러미가 일기 때문에 발이 가는 줄로 깨끗이 다듬

어 마무리하기 바란다.

구멍 뚫기가 끝났으면 케이스 본체와 서랍을 각각 접합제로 조합시킨다. 〔그림 3〕의 C (밑판의 b) 만은 접착하지 않고, 세트가 완성된 후에 나사못으로 고정한다.

★평러그판에 대한 고정 배선…케이스의 접착이 완전히 굳어질 때까지 기다리는 사이에 회로를 만들자. 〔그림 4〕와 같이 평러그판의 러그 11과 23에는 트랜스 600Ω CT : 10Ω (방향에 주의)의 다리를 바깥 쪽으로 구부려 얹고(다리의 안쪽과도 납땜한다) 튼튼히 납땜하여 고정한다.

다음에는 〔그림 4〕와 같이 비닐선으로 러그의 붙박이 구멍을 잇는 납땜을 끝내고, 트랜스의 다리 3개 쪽의 백과 녹(적은 짧게 끊어 둔다)을 러그 20과 9의 붙박이 구멍에 각각 납땜한다.

다음은 트랜지스터인데, 〔그림 4〕의 왼쪽 위 그림에서 보는 바와 같이 각 다리를 러그의 끝 구멍에 넣고 납땜(방향에 주의)한다.

나머지는 저항과 콘덴서인데, 각각 다리를 구부리고 필요 없는 부분을 잘라 〔그림 4〕와 같이 차례로 납땜해 가면 평러그판의 본체는 완성된다.

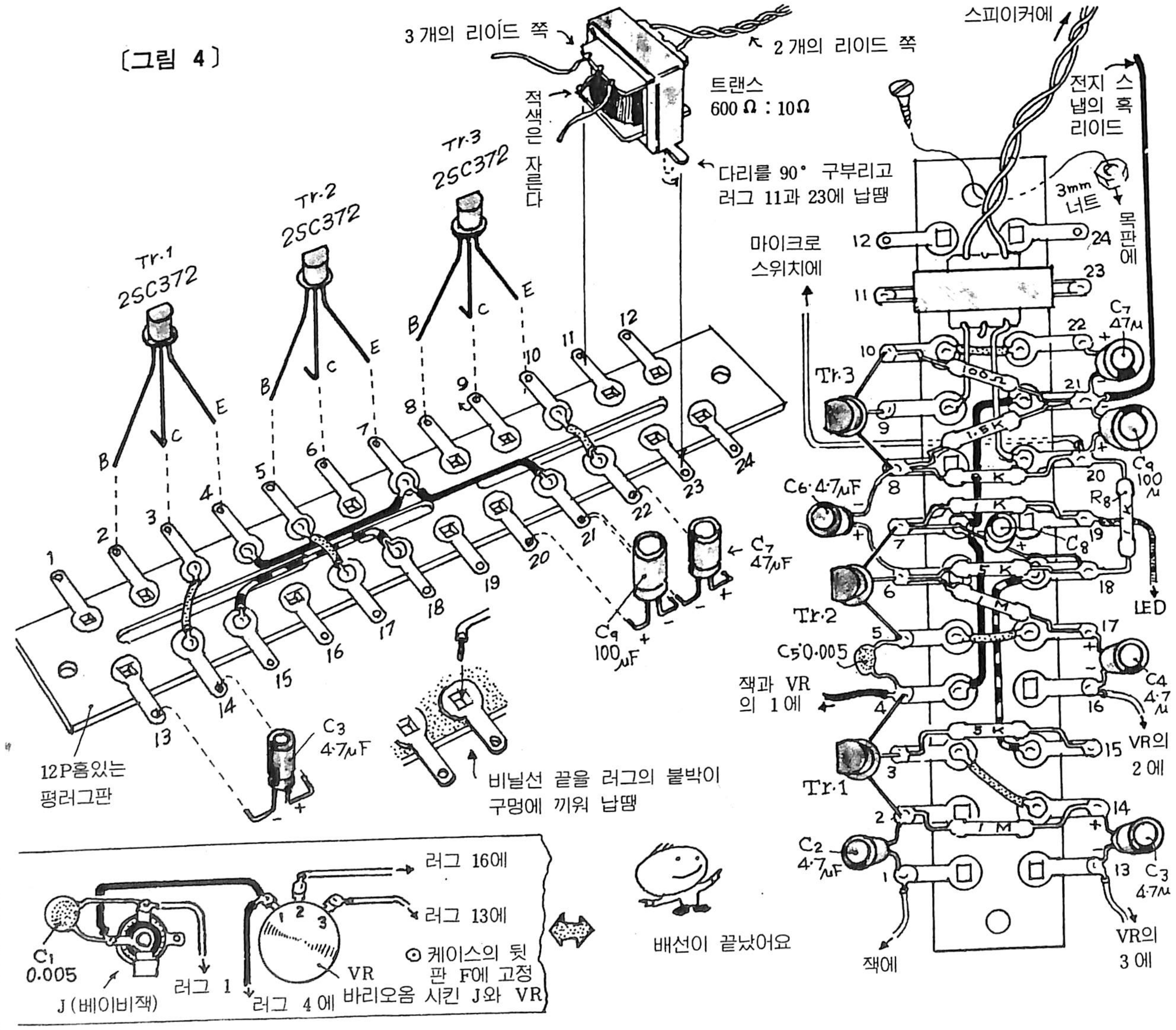
★ 케이스에 대한 고정 배선…접착한 것이 완전히 굳어지면 케이스에는 바리오옴과 잭 또는 서랍에 손잡이와 표시등을 붙이고, 또 스피이커도 작은 고정쇠(또는 좀 두꺼운 러그)와 5㎜ 나사못 3개로 고정해 버리고, 〔그림 5〕와 같이 남은 배선을 해 간다. 서랍에 붙인 표시등으로부터의 비닐선은 +와－(표시등의 밑 쪽에 마아크가 있고, 굵은 쪽 다리가 －)를 색별로 해 두면 되고, 서랍을 뺏을 때의 길이에 다소 여유를 두는 것이 좋다.

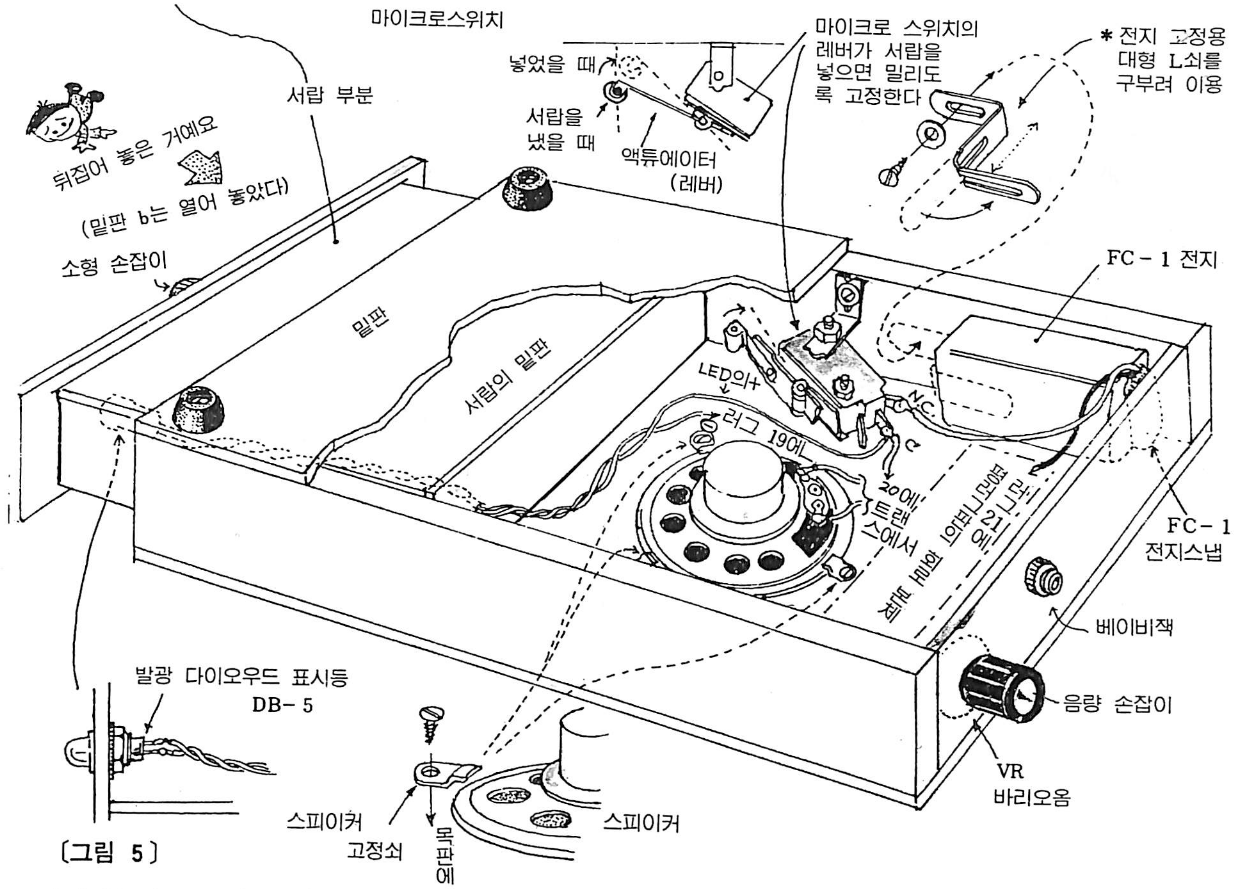
마이크로 스위치를 소형 L쇠로 옆판의 D에 고정시키는데, 이 때는 스위치의 레버의 끝이 서랍의 뒷판 K에 밀리도록, 그리고 서랍을 조금 열면 레버가 복귀하여 재꺽하고 스위치가 동작하는 위치와 각도를 정하는 것이 중요하다. 고정 작업이 끝났으면 서랍을 열었다 닫았다 해보고 그 때마다 스위치가 정확하게 동작하는지 확인해 보기 바란다.

또 마이크로 스위치의 단자는 3개 중 C와 NC의 2개를 사용하고, NO 단자는 사용하지 않는다.

● 배선이 끝났으면 전화용 픽업을 전화기의 뒷면에 흡착시키고 잭에 끼워서 시험한다. 송수화기를 스피이커에 가까이 가져가지 않도록 하여 전화를 걸면 된다.

〔그림 4〕

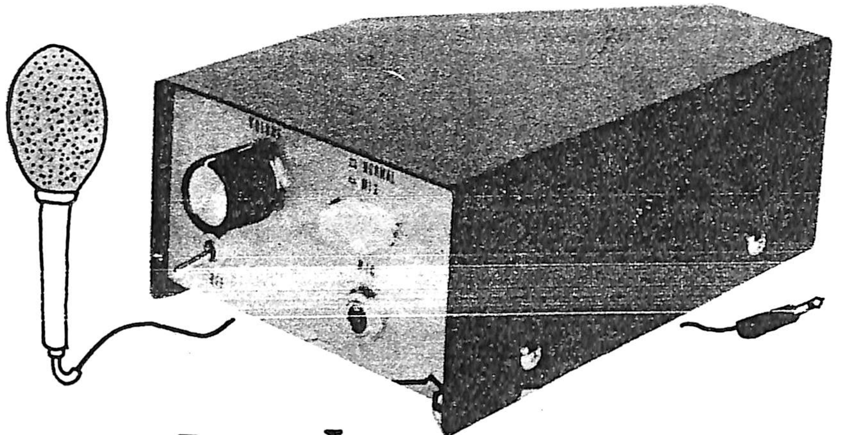




〔그림 5〕

■ 부품표

트랜지스터 2 SC372 ································ 3
LED 발광 다이오우드 표시등 ························ 1
트랜스 600Ω CT : 10Ω ································ 1
바리오옴 10KΩ의 16형 ································ 1
손잡이 사용하는 16형 바리오옴의 축에 맞는 것(시험제작기에서는 서랍의 손잡이로도 같은 것을 사용했기 때문에) ································ 2
고정 저항 (모두 1/4 W P형) R_1, R_3 : 1MΩ, R, R_4 : 5KΩ, R_5 : 1.5KΩ, R_6 : 8KΩ, R_7 : 100Ω, R_8, R_9 : 1KΩ
고정 콘덴서 C_1, C_5 : 0.005μF 50V 세라믹, C_2, C_3, C_4, C_6 : 4.7μF 16V (~25)V 세로형 전해
C_7 : 47μF 3(~6)V 세로형 전해
C_8 : 33μF 16V 세로형 전해
C_9 : 100μF 16V 세로형 전해
소형 다이나믹 스피이커(고정쇠가 있으면(그림 참조]) ································ 3
전지 9V의 FC－1 ································ 1
FC－1용 전지 스냅 ································ 1
전화용 픽업 ································ 1
잭 (베이비잭에 사용하는 전화용 픽업의 플러그에 맞는 것을 택한다) ································ 1
스위치(액튜에이터(레버) 붙은 소형 마이크로 스위치로서 되도록 동작이 가벼운 것 ································ 1
12P의 홈 있는 평러그판 ································ 1
배선용 비닐선 ································ 1m
대형 L쇠 · 소형 L쇠 ································ 1
소형 고무 다리(지름 1㎝ 정도) ································ 4
길이 5㎜ 나사못 ································ 9
8㎜ 나사못 ································ 4
3㎜ 너트 ································ 2
와셔 ································ 2
케이스(조립용으로 두께 5㎜와 10㎜ 판을 사용하여 〔그림 3〕과 같이 만든다) ································ 1



간단히 만들 수 있는 보이스 체인저

● 부 품 표 ●

트랜지스터 2SC1400 ········ 2
트랜스 25KΩ : 10KΩ CT ····· 2
저항 R_1, R_3, R_4 : 각100KΩ, R_2 : 270Ω, R_5 : 1KΩ, R_6 : 3.3KΩ, 콘덴서(전해) C_1 : 1μF 16V, C_2 : 47μF 3.6V, C_3 C_4 : 10μF 16V, 콘덴서(세라믹) C_5 : 47pF, 볼륨 VR_1 50KΩ B형 ················ 1
기판(베이클라이트제) 구멍뚫린 것 ················ 1
케이스 ················ 1
전원 스위치 1회로 이상 ······ 1
보이스 체인저·믹스 전환 스위치(2회로 2접점 이상의 푸시 스위치 ················ 1
볼륨 손잡이(볼륨의 지름에 맞는가 확인하고 산다) ········ 1
49 핀잭 ················ 1
모노럴 마이크 잭(모노럴이 없으면 스테레오용의 Lch단자를 사용하면 된다) ········ 1
베이클라이트의 스페이서(나사붙은 것) ················ 4
전지 호울더 AAM 4개용 ····· 1
스냅(전지 호울더 용) ········ 1

음악을 들을 뿐 아니라 때로는 자신도 한번 노래를 불러 보고 싶을 때, 있으면 편리한 것이 보이스 체인저일 것이다. 음악 중에서 가수의 소리만을 떼 내고, 대신 자기의 목소리를 넣는 것이므로 어려울 것은 없다.

그럼, 회로의 설명에 앞서 보이스 체인저의 원리에 대하여 간단히 설명해 둔다.

⊙ 음악신호의 감산(뺄셈)

레코오드나 테이프에 기록된 음악신호 중에서 가수의 목소리만을 지우는 방법은 크게 나누어 두 가지가 있다. 그 하나는 음성대역의 신호를 필터를 통하여 빼어 버리는 방법이다.

음악신호라는 것은 그 속에 많은 신호를 포함하고 있다. 저울의 베이스나 드럼의 소리에서 심벌즈나 트럼펫의 높은 소리까지 섞고, 그 속에 인간의 목소리가 들어가서 하나의 음악을 구성하고 있는 것인데, 인간의 목소리라는 것은 상당히 한정된 대역에 있다는 점에 착안한 것이 이 방법이다.

다음에 말하는 둘째의 방법에 비하여 어떤 프로그램 소오스에서도 음성을 지워 버릴 수 있는 점이 잇점이지만, 비용이 드는 것이라든가, 조정이 필요한 것 등의 난점이 있다. 둘째의 방법은 지금부터 만들 본 세트에 사용하고있는 방법이다. 레코오드에는 스테레오판과 모노럴판이 있다는 것은 여러분도 알고 있겠지만, 이 스테레오 녹음된 신호의 성질을 잘 이용하면 아주 간단한 방법으로 음성신호만을 빼낼 수 있다.

스테레오 녹음된 소리라는 것은 여러가지 악기가 좌우에서 들려온다. 그리고 대개의 경우, 가수의 목소리는 그 악기들에 싸여 좌우의 스피이커의 거의 중앙에서 들려 올 것이다.

여러 가지 악기를 L채널과 R채널의 사이에 놓아 두고, 소리에 폭과 깊이를 갖게 하는 것이 스테레오 녹음이므로 당연히 그렇게 되는 것이지만, 여기서 주목해야 할 것은 가수의 목소리만은 L채널과 R채널에 각각 같은 음량과 같은 위상으로 녹음되어 있다는 점이다.

만일 여기서 L채널의 신호와 R채널의 신호를 서로 감산하면 어떻게 될까. L채널과 R채널에 들어 있던 가수의 소리만이 지워지고, 악기 소리만이 남게 될 것이다.

「원리는 이해할 수 있지만, 음악신호를 "감산"한다는 것은 무슨 뜻인가?」할 사람도 있을지 모른다. 음악신호의 「감산」(덧셈)은 누구라도 하고 있는 일이다. 믹싱 녹음이라는 것은 가산의 대표적인 예 이지만, 믹싱 녹음을 하기전에 신호가 그대로 반전하는 앰프를 통하여 신호를 보내 주면, 이것이 곧 신호의 「감산」이 되는 것이다(〔그림 1〕 참조). 또 스피이커에서는 서로 위상이 역전된 소리가 나고 있기 때문에 귀로 들어도 소리가 감산되어 버리고 아무것도 들리지 않는 것이 아닌가? 하는 생각도 할 수 있을지 모르지만, 그런 염려는 안 해도 된다.

이상을 정리하면, 이 세트에서 사용하는 방식은 스테레오 녹음된 프로그램 소오스에서, 가수가 센터에 정위(위치를 정함) 하고 있는 경우, 가장 효과를 발휘한다. 모노럴의 레코오드나 코오러스 등에는 사용할 수 없는 점에 주의하기 바란다.

그럼, 이제 회로의 설명으로 들어가자.

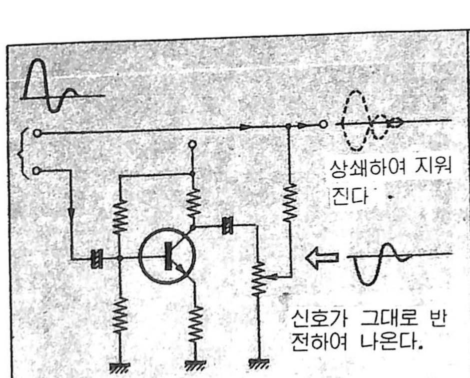
⊙ 회로 구성

〔그림 2〕에 보인 것이 이 세트의 블록도이다. 신호를 서로 감산하는 연산부와 마이크에서 받아들인 신호를 증폭하는 앰프부로 구성되어 있다.

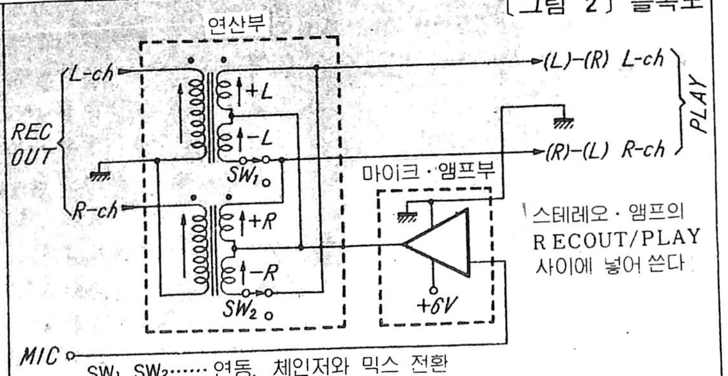
★ 연산부

이미 설명한 바와 같이 이 보이스 체인저는 −L과 −R의 신호를 만들어 +L과 +R의 신호와 믹스해 주는 것이 포인트이다. +−의 부호를 반전하기 위해서는 이미터 접지의 증폭회로를 1단 넣는 것이 일반적이지만 (〔그림 1〕), 간단하게 되고 또확실한 회로라는 뜻에서 트랜스를 2개 사용한 단순한 방식으로 했다.

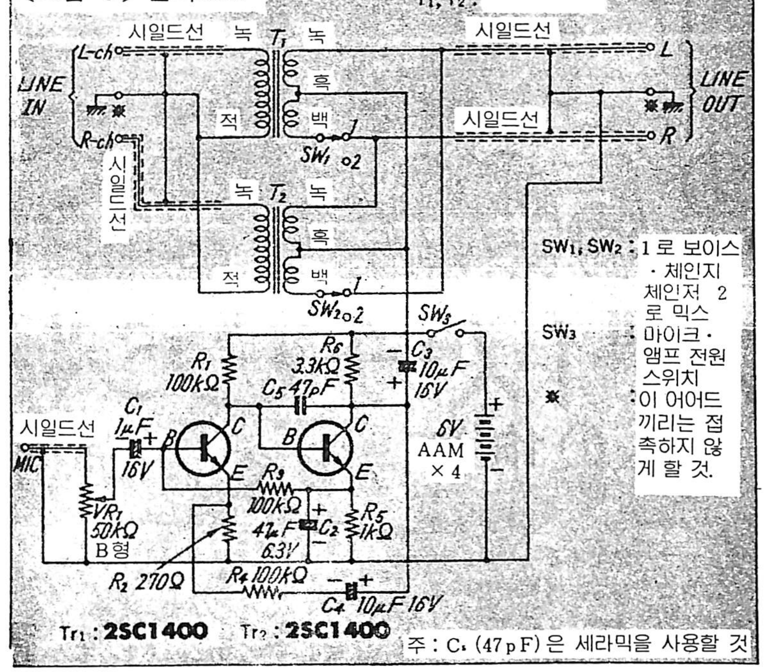
트랜스의 2차 쪽의 중점 탭을 어어드로 함으로써 간단히 부호가 다른 신호를 만들 수가 있다. 지금은 하지 않지만, 옛날의 푸시풀 회로에서는 많이 쓰인 부호반전 방식이다. 또 2차 쪽의 중점 탭에 마이크에서 받아들인



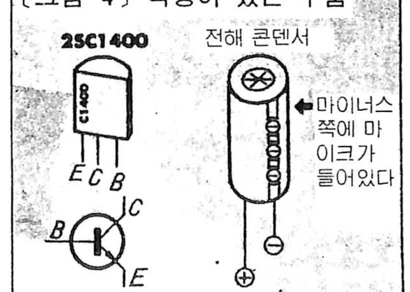
〔그림 1〕 신호의 「감산」



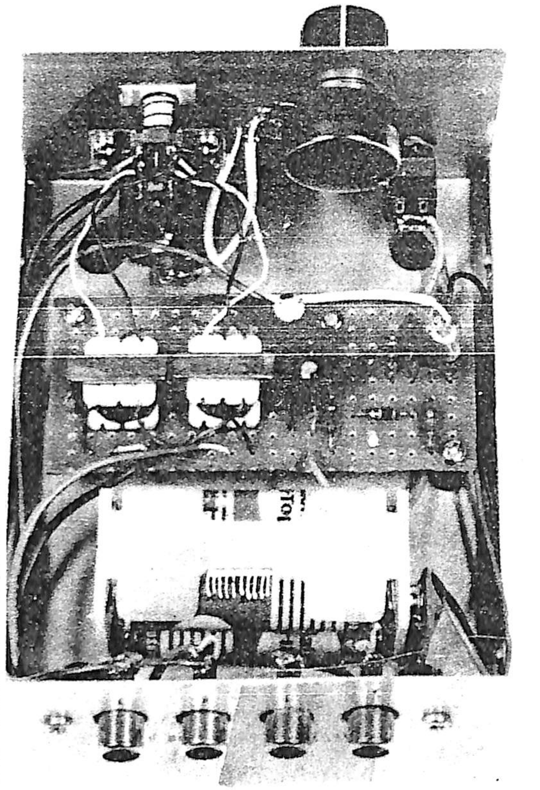
〔그림 2〕 블록도



〔그림 3〕 전회로도



〔그림 4〕 극성이 있는 부품



음성신호를 넣어 주면 믹싱도 간단히 할 수 있다.

스위치(SW_1, SW_2)는 보이스 캔셀과 마이크 믹싱만 동작시킬 경우와의 전환 스위치이다. 이 스위치를 OFF로 하면 레코오드의 소리는 그대로이고, 마이크로부터의 소리가 믹스된다. 배경음악 레코오드 등을 걸고 노래부를 때 편리하다.

★ 마이크 앰프부

〔그림 3〕에 보인 전회로도를 보아도 알 수 있는 바와 같이 극히 일반적인 2석의 앰프이다. 출력은 150~300mV 정도를 취하면 되기 때문에 큰 앰프는 필요가 없지만, 큰 소리가 입력되었을 때 일그러져 버리지 않는다는 것이 포인트이다.

또 중요한 스테레오 앰프에 접속하는 것이므로 안정도를 좋게 한다. 고역의 특성을 희생해서라도 발진만은 일으키지 않도록 대책을 세울 필요가 있다.

⊙ 부품에 대하여

① **트랜스**…대전력을 취급하는 회로는 아니므로 소신호용의 소형 트랜스면 되지만, 1차 쪽의 직류 저항이 높고, 2차 쪽에 중점 탭이 나와 있고, 1차 쪽과 2차 쪽의 감은수 비가 1 : 1에 가까운 것으로 한정되게 된다. 여기서는 25KΩ : 10KΩ CT를 사용했다. 이와 같은 소형 트랜스도 카탈로그에 실려 있어 편리하다.

② **트랜지스터**…2 SC1400을 사용했다. 부품점에서 간단히 입수할 수 있을 줄 안다. 극성에 대해서는 〔그림 4〕를 보기 바란다.

③ **스위치, 저항, 콘덴서**… 스위치는 전원 스위치와 체인지/믹스 전환 스위치는 누름단추식의 2회로 2접점짜리를 사용했다.

저항, 콘덴서는 특수한 것은 하나도 쓰지 않았다. 저항의 정확도는 ±10%라도(기호는 K) 좋지만, 되도록 ±5%(기호는 J)인 것을 사용하기 바란다.

④ **케이스**…100×150×60mm 짜리를 사용했다.

⊙ 제 작

기판에 부품을 고정하고, 배선하는 것인데, 구멍 뚫린 베이클라이트판으로 회로를 짤 때의 요령을 적어 보자. 구멍 뚫린 베이클라이트판은 패턴을 그려 에칭하는 방법에 비하여 매우 손쉽다. 간단한 회로를 짤 때는 이것이 제일 좋다.

먼저, 부품을 실체도대로 기판에 고정하고, 다리를 실체도의 방향에 따라 구부린다(〔그림 5〕). 다음에 알맞는 길이로 부품의 다리를 가지런히 자르고, 각 부품의 다리 밑뿌리에서 납땜한다. 그런 후에 다시 다리를 기판에 튼튼히 고정하고 서로의 다리를 납땜하면 된다.

트랜스를 고정할 때는 3mm짜리 드릴로 기판의 구멍을 넓히고 발톱을 끼워 넣어 구부린다.

케이스의 가공에 대해서는 〔그림 6〕을 참고하기 바란다.

부품의 고정에 있어서 약간 인내력을 요하는 것은 푸시스위치의 고정일 것이다. 패널에 뚫는 구멍은 처음부터 치수대로 뚫는 것이 아니고 케이스를 조금씩 깎으면서 그 때마다 스위치를 대어 보고, 깎는 부분을 확인하면서 뚫도록 한다. 또 입력 및 출력용의 핀 플러그는 절대로 섀시에 접촉하지 않도록 한다. 구멍을 조금 크게 뚫고 가장자리의 꺼칫한 것을 깨끗이 다듬어 둔다.

⊙ 사용법

배선에 잘못된 점이 없는지 확인했으면 곧 사용해 보자. 앰프와의 접속은 본기를 테이프 데크라고 생각하면 된다.

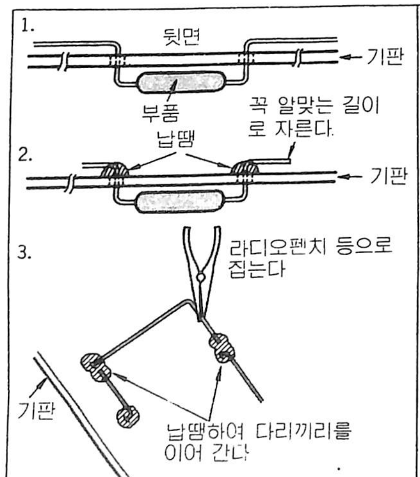
앰프의 레크 아웃(REC OUT)을 본기의 라인 인(LINE IN)에, 플레이(PLAY)를 라인 아웃(LINE OUT)에 접속한다.

세트의 전원을 넣을 때는 반드시 앰프의 볼륨을 낮추어 두기 바란다. 다음에 앰프의 입력 셀렉터를 「포노」로 하여 레코오드를 건다. 그리고 테이프 모니터를 ON하자(〔그림 7〕).

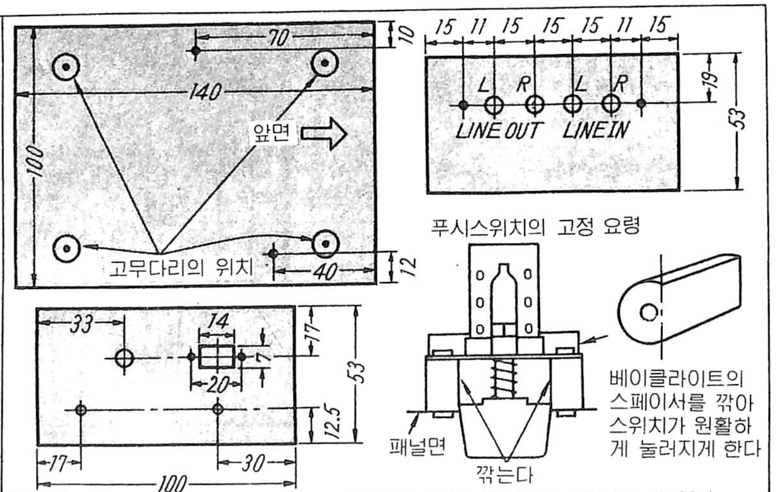
가수의 목소리는 잘 지워져 있는지? 이 세트에서는 전원 스위치를 넣지 않아도 가수의 목소리가 지워질 것이다. 세트의 스위치를 「믹스」로 하면 가수의 목소리가 나오는지?

다음에 마이크를 끼워 넣고 마이크 볼륨을 높여 노래를 불러 보자. 볼륨을 너무 높이지 않아도 스피이커에서는 틀림 없이 자기의 목소리가 들릴 것이다. 잘 동작하지 않을 때는 트랜스의 주위나 체인지/믹스 전환 스위치 주위의 배선을 한번 더 조사해 보기 바란다.

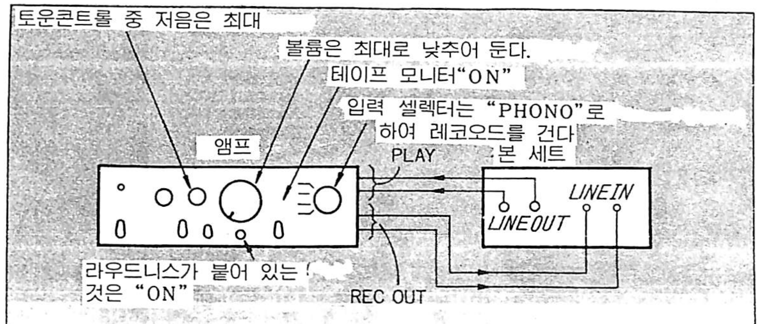
사용할 때 주의할 점은 앰프의 토운 콘트롤을 하면서 저음(베이스)을 최대로 하고, 라우드니스 스위치로 ON으로 해 두는 것이다. 에코(잔향) 달린 마이크를 사용하면 한층 더 재미 있을 것이다.



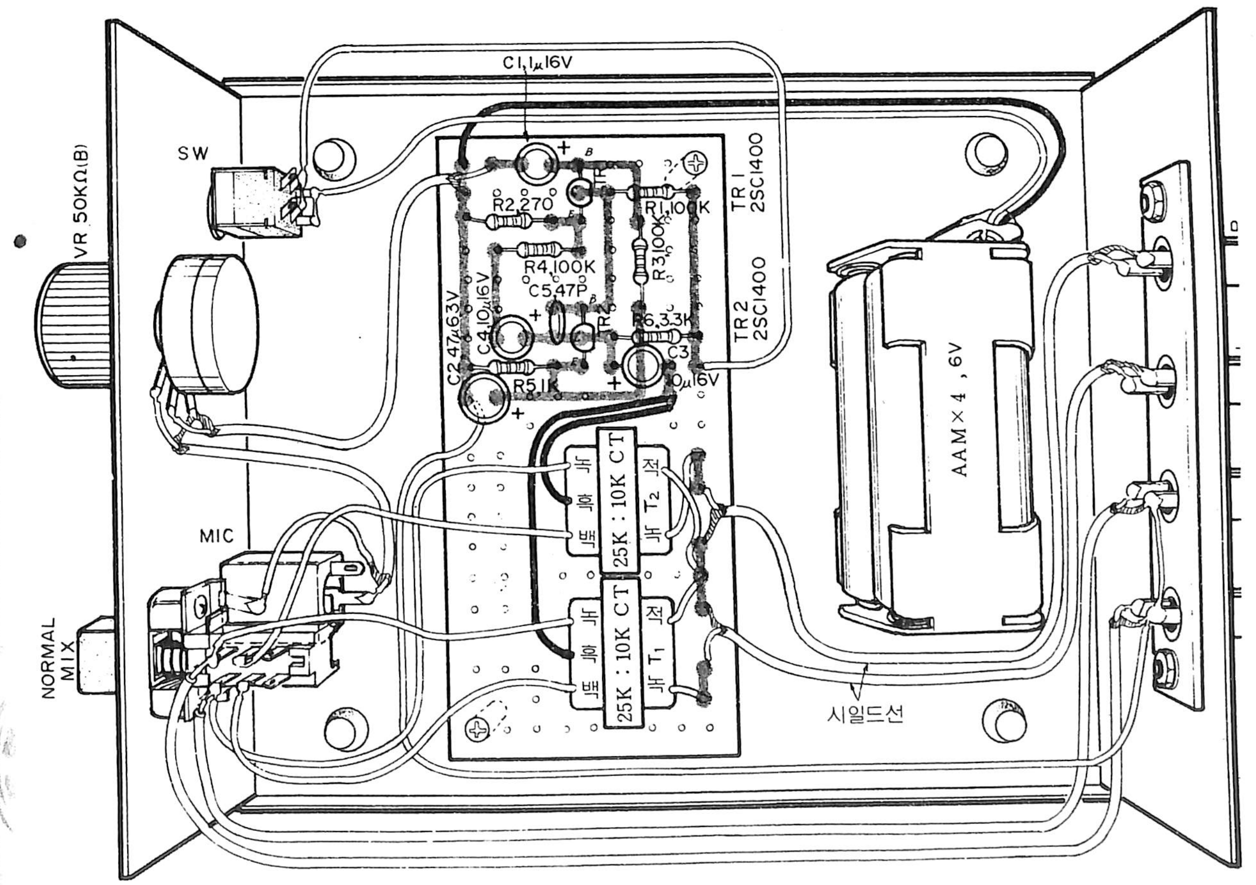
〔그림 5〕



〔그림 6〕 앞면 패널



〔그림 7〕 앰프와의 접속

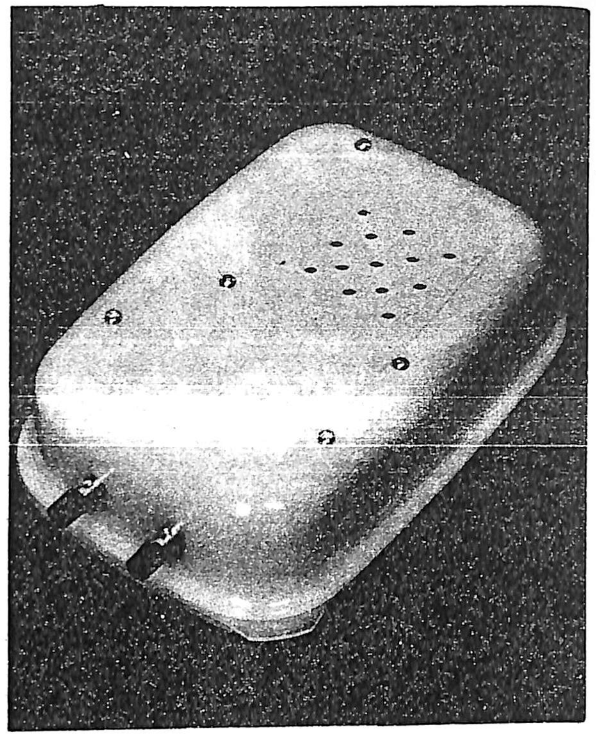


◎전지는 양면 테이프로 케이스에 붙인다

미니 경보음으로…

3석 미제트 단속·전자 사이렌





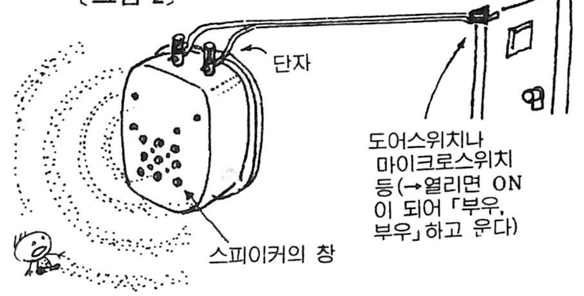
「부우, 부우, 부우」하며 단속적으로 우는 미제트형의 전자 사이렌을 소개해 본다.

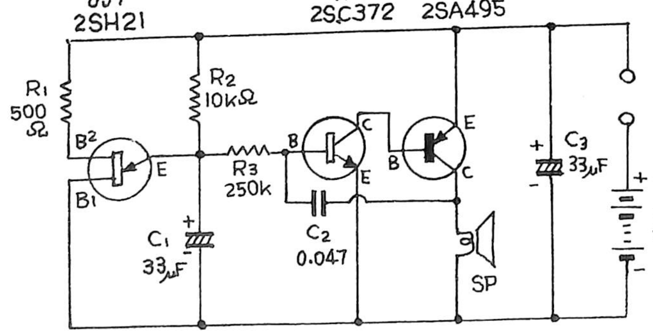
소리는 좀 작지만, 단속적으로 울면 주위를 끌기 쉽고, 뒷문이나 부엌문이 열려 있을 때도 경보가 될 수 있고, 그러면서도 시끄럽지 않아 실용성이 있는 것이다.

회로는 〔그림 1〕에서 보는 바와 같이 간단한 구성으로서, Tr·1 과 Tr·1 의 트랜지스터 2석(NPN형과 PNP형)의 조합이 사이렌의 기본음의 발진 회로이다. 그 앞에 있는 UJT(유니정크션 트랜지스터)는 이 발진 회로의 Tr·1의 베이스(B) 전압을 주기적으로 증감 변화시키기 위한 회로이다.

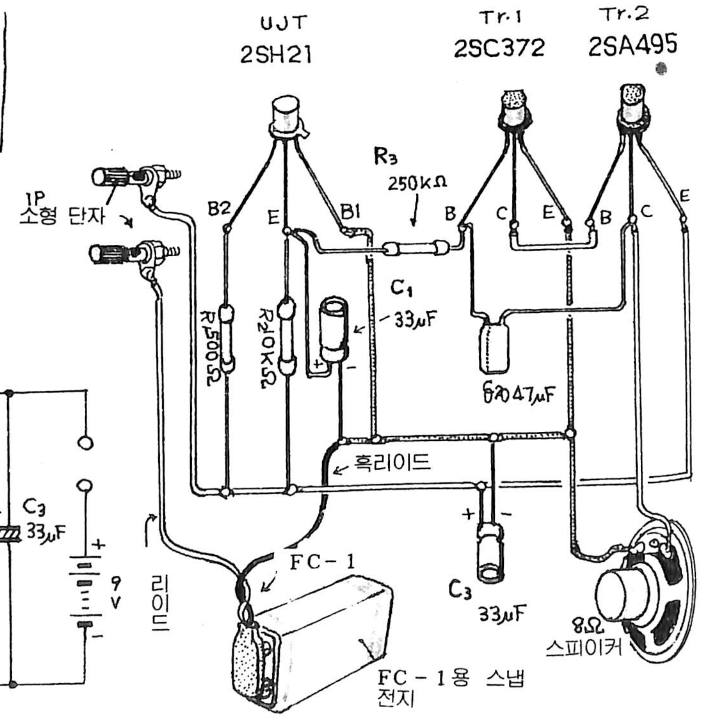
UJT의 이미터(E) 전위는 여기에 콘덴서 C_1이 들어 있기 때문에, R_2를 통하여 이 C_1이 충전되어 감에 따라 올라가게 되는데, UJT에 의하여 일정한 전위까지 오면 이 전하는 내려간 다음, 또 아까와 같이 C_1의 충전으로 돌아와 서서히 올라가는 것을 반복한다.

〔그림 2〕

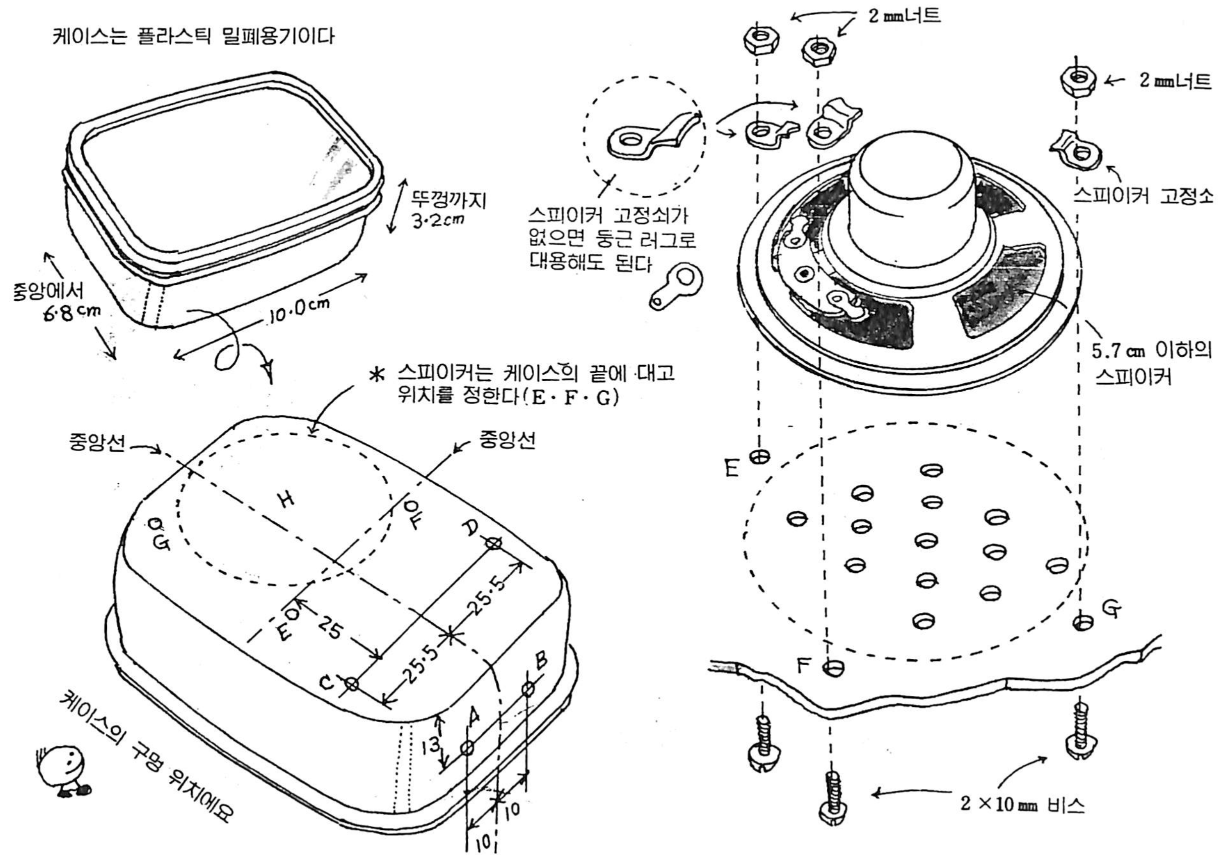




〔그림 1〕



〔그림 3〕



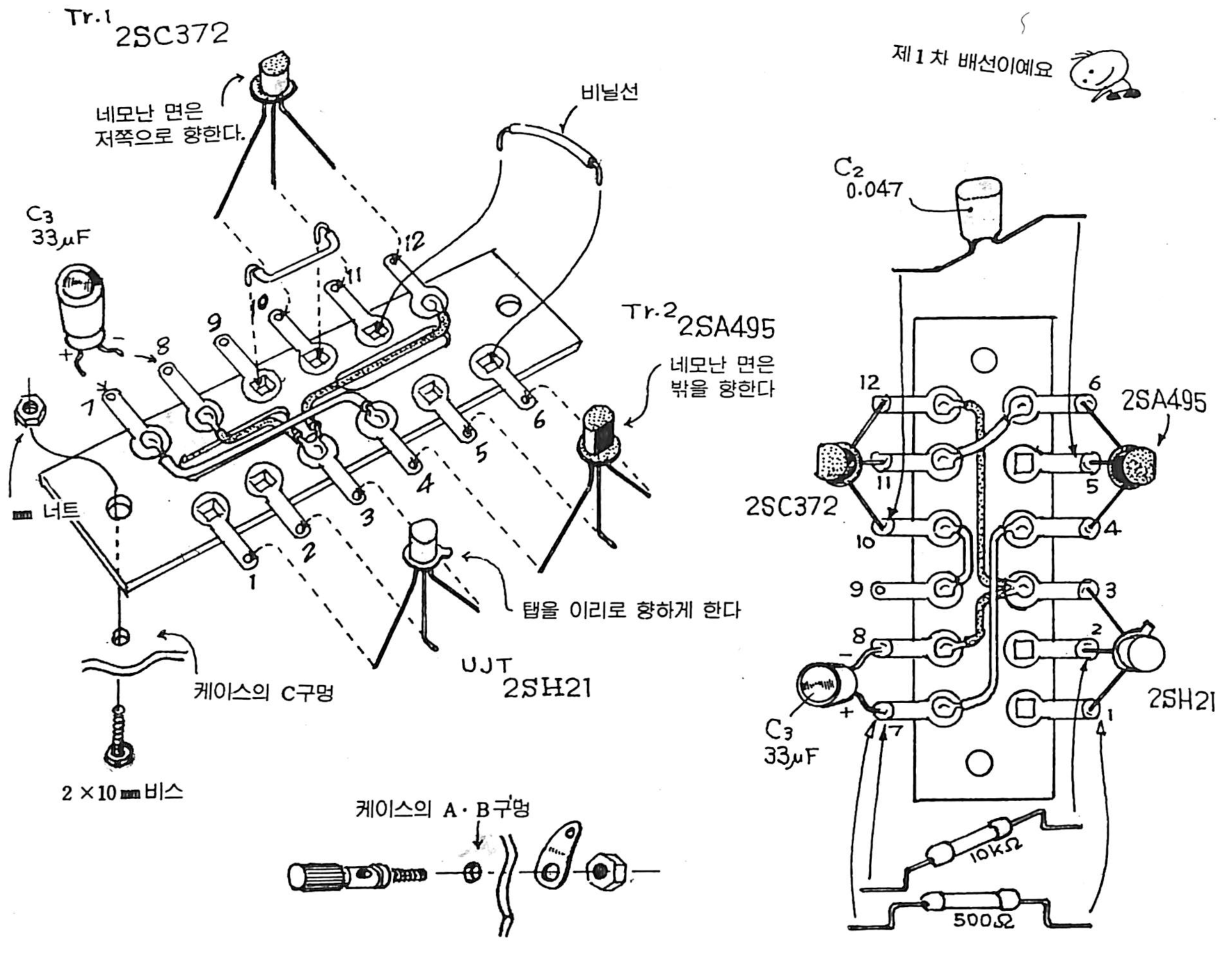
하여 일정한 전위까지 오면 이 전하는 내려간 다음, 또 아까와 같이 C_1의 충전으로 돌아와 서서히 올라가는 것을 반복한다.

이 전위의 주기적인 변화가 R_3을 통하여 다음의 발진회로의 베이스에 걸리므로 발진음은 거기에 따라 단속적으로 나게 되는데, 이 주기는 C_1의 콘덴서를 대량량으로 하면 늦고, 작게 하면 빨라진다.

또, C^2를 증감하면 기본음의 주파수가 변하므로, 다소 바꾸어 보면 사이렌 소리의 느낌이 「부우, 부우」한다든가 「윙, 윙」하는 미국식 퍼트롤카아와 같은 느낌을 낸다든가 각자 마음대로 정할 수 있다.

부품에 대하여

- UJT…유니정크션 트랜지스터인데, 2SH21로 한다.
- 트랜지스터…Tr·1 : NPN 형으로서 2SC372-0, Tr·2 : PNP형으로서 2SA495-0
- 고정 저항…모두 1/4~1/8W의 P형 R_1 : 500Ω, R_2 : 10kΩ, R_3 : 250kΩ
- 콘덴서…C_1, C_3 : 33μF 10(~16)V 세로형 전해
  C_2 : 0.047μF(기호 표시는 473) 50V 세로형 마일라
- 스피이커…8Ω 다이나믹 스피이커. 이 케이스는 지름 5.6㎝보다 작은 것이면 쓸 수 다. 큰 케이스에 짤 때는 물론 더 대형이라도좋 다.
- 전지…9V의 FC-1
- FC-1용 전지 스냅
- 1P의 소형 단자 2개



1 P 소형 단자의 고정

〔그림 4〕

● 스피이커 고정쇠…〔그림 3〕에서 보는 바와 같이 소형 고정쇠인데, 입수할 수 없을 경우에는 좀 두꺼운 러그들도 대용할 수 있다. 3 개.

● 6 P 홈 있는 평러그판

● 배선용 비닐선 30cm, 2×10mm 비스 5, 2mm 너트 5.

● 케이스…플라스틱 밀폐용기로서〔그림 3〕과 같은 치수의 것을 사용한다. 꼭 같은 것이 아니라도 약간의 차이 정도는 아무거나 쓸 수 있다.

● 뒷문이나 부엌문, 또는 현관이나 창문 등의 경계용으로 사용할 때는, 목적에 맞추어 마이크로 스위치 등을 고정하고, 거기까지의 배선으로서 벨코오드나 가는 비닐 평행 코오드 등도 준비하기 바란다.

조립 공작

● 케이스의 구멍 뚫기

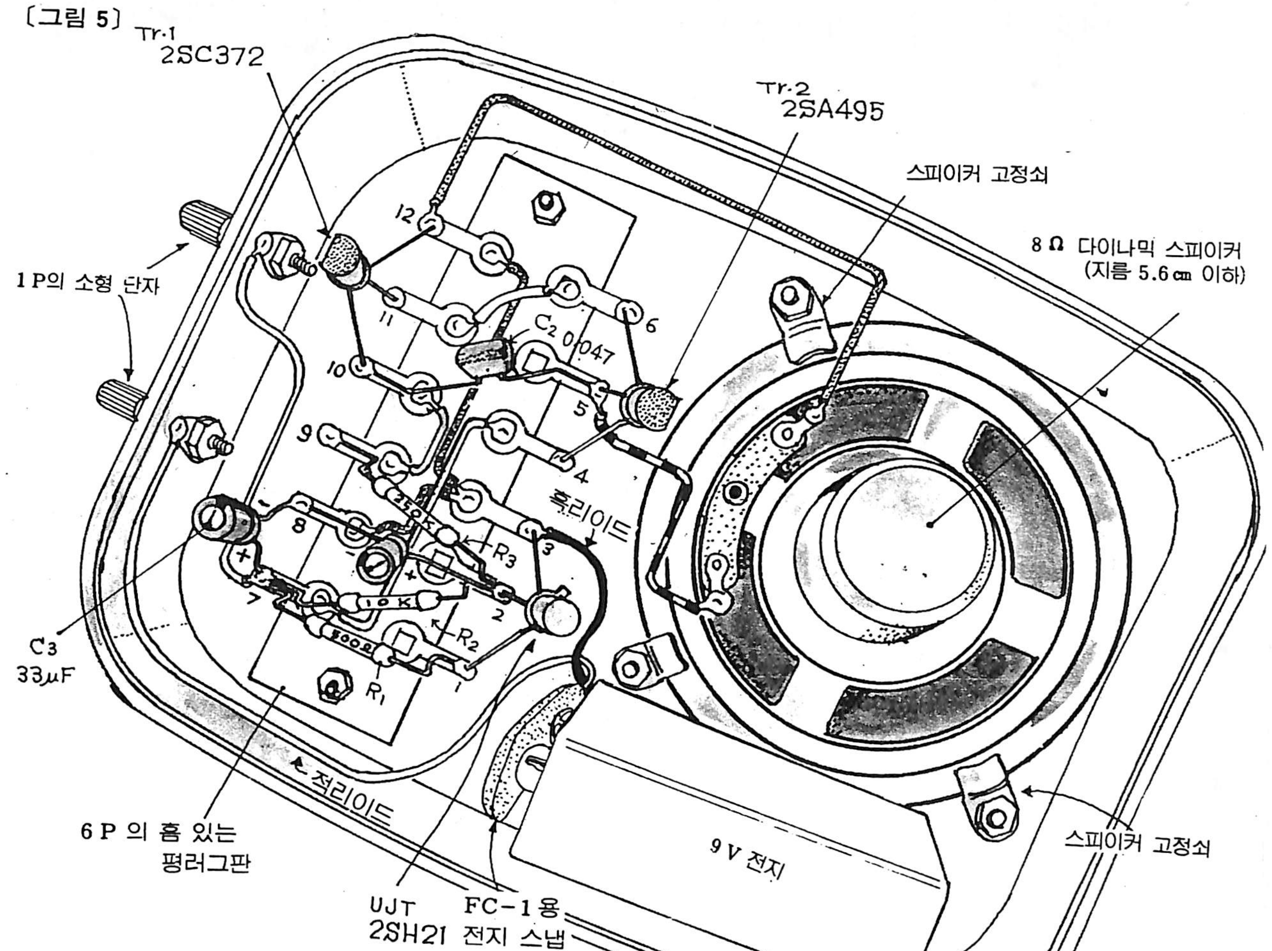
여기서 사용한 용기는〔그림 3〕과 같이 구멍을 뚫었다. 그림의 점선의 원은 스피이커의 위치인데, 이것은 사용하는 스피이캬를 넣고 끝에 대어 정해서 H 부분에 스피이커 창의 드릴 구멍을 뚫는다.

A·B…단자를 고정시킬 구멍인데, 3.2mm 드릴로 뚫는다.

C·D…배선이 끝난 평러그판을 2×10mm 비스와 2mm 너트로 고정시킬 구멍인데, 22mm 드릴로 뚫는다.

E·F·G…스피이커를 고정시킬 고정쇠를 2mm 비스 너트로 고정시킬 구멍. 위치는 실제로 사용할 스피이커를 넣고, 고정쇠를 대어 정하는 것이 확실하다. 이것도 2.2mm 드릴로 뚫는

〔그림 5〕



다.

H…스피이커 앞면인데 왼쪽 그림과 같이 3.2mm 드릴의 구멍을 깨끗이 뚫는다.

● 평러그판에 대한 고정 배선

6 P의 홈 있는 평러그판에는 우선 러그의 붙박이 구멍을 이을 비닐선을 납땜해 버린다.

〔그림 4〕와 같이, 러그 8→러그 3, 러그 3→12, 러그 7→러그 4, 또 러그 9→10, 러그 11-6으로, 각각 비닐선 끝의 피복을 2~3mm 벗기고 러그의 붙박이 구멍에 끼워 납땜한다.

다음에는 UJT와 트랜지스터 2개이다. UJT는 작은 돌기를 표적으로 하여 그림과 같은 방향으로 오게 하고, 트랜지스터는 네모난 면(마이크면)이 그림과 같이 밖을 향하게 하여, 각각 다리 3개를 러그의 끝 구멍에 끼워서 납땜한다.

나머지는 저항 3개와 콘덴서 3개의 다리를〔그림 4〕,〔그림 5〕와 같이 구부리고 나머지를 자른 다음 러그를 틀림없이 납땜한다.

● 스피이커의 고정

여기서 케이스에 스피이커를 고정한다.〔그림 3〕과 같이 고정쇠로 스피이커의 가장자리를 누르고 2×10mm 비스와 2mm 너트로 고정하되, 고정쇠가 없을 때는 좀 두꺼운 러그쇠를 대용해도 된다.

또 스피이커의 고정에 있어서는 단자의 위치가〔그림 5〕와 같이 오는 방향으로 해 두면 될 것이다.

● 케이스에 조립하는 배선

케이스에 스피이커가 고정되었으면 1 P의 단자 2개도〔그림 4〕와 같이 **A**와 **B**의 구멍에 고정시킨다. 단자는 손잡이를 비트는 것이므로, 너트는 특히 튼튼히 죄어 두지 않으면 헐거워지기 쉬워 주의해야 한다.

앞서의 평러그판은 임시로 케이스 속에 넣어 비닐선의 길이를 정하고, 단자나 스피이커 단자와의 배선을 납땜한 위에 2㎜의 비스 너트로 고정한다.

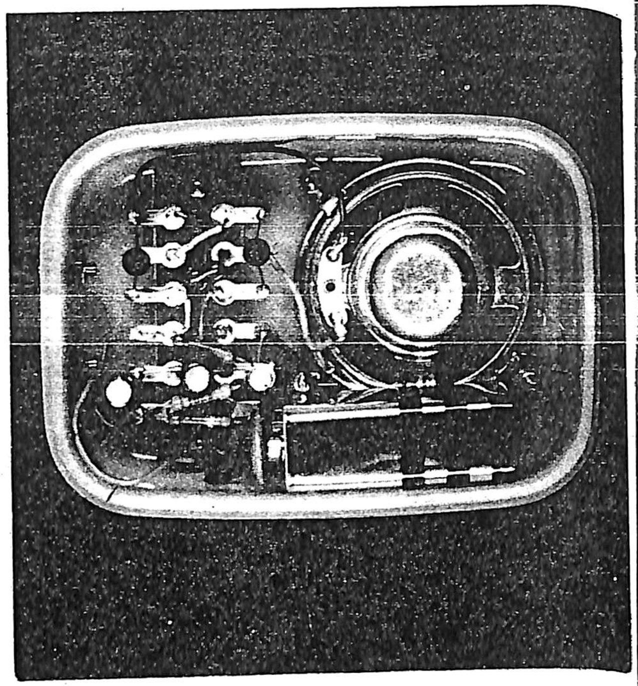
이렇게 하여 배선이 끝났으면 〔그림 5〕와 잘 비교하여 배선의 잘못된 것이나 이웃 러그와의 단락 등이 없는지 확인한다.

점검에서 이상이 없으면 스냅에 전지를 끼워 시험을 해 보자. 시험은 극히 간단한데, 2개의 단자를 드라이버나 비닐선으로 이어 주면 된다.

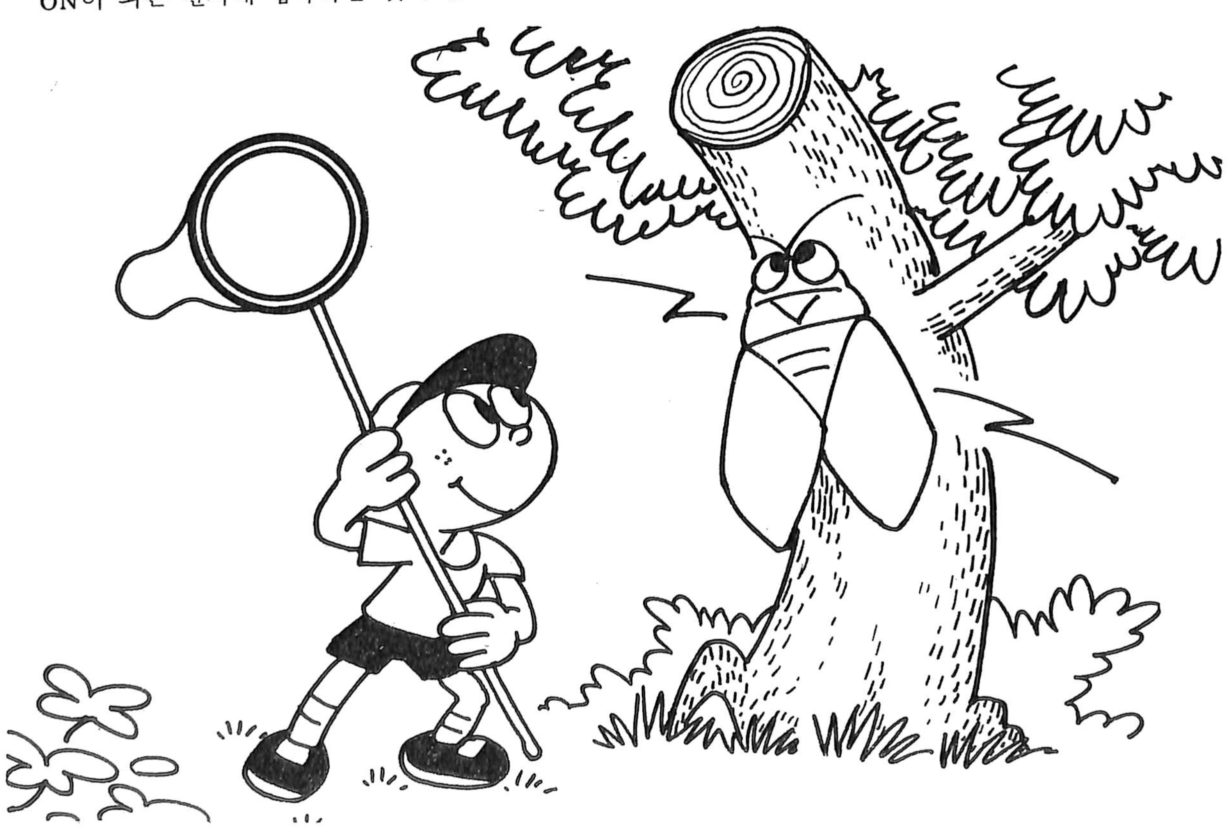
이것으로 「부우, 부우」하거나 「위잉, 위잉」하는 고저가 있는 단속음이 날 것이지만, 앞에서 말한 바와 같이 C_1로 단속의 속도, C_2로 소리의 높이를 바꿀 수 있으므로 마음에 드는 소리로 조정해도 된다.

완성되었으면 전지는 케이스의 측면에 양면 접착 테이프를 붙여 고정시키면 요동하지 않아서 좋다.

단자에 비닐 코오드나 벨 코오드를 접속하고, 그 끝을 마이크로스위치나 도어스위치, 그릇 고리 계전기 장치의 접점에 접속하면 미니 경보 장치가 되는데, 마이크로스위치나 창의 상태에 맞게 되어 있는 것을 택하고, 문이나 창이 열렸을 때 ON이 되는 단자에 접속하는 것이다.

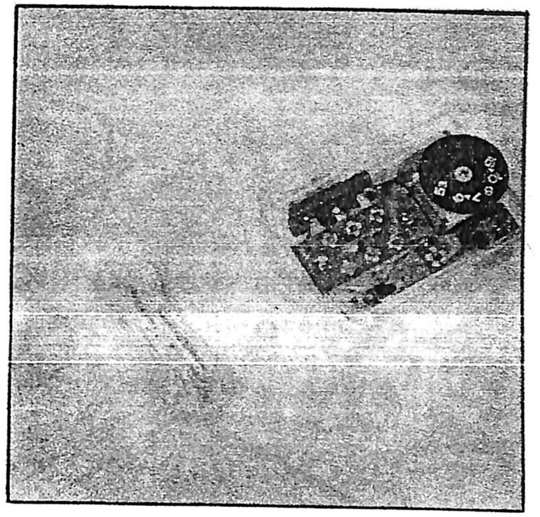


그리고 이 세트의 경보음은 좀 작으므로, 단지 열려 있는 것을 알려 주는 정도의 미니 경보용으로 사용하는 것이지만, 자득가도 깨어날 정도의 경보용으로 하려면 증폭단을 1석 더 붙이지 않으면 안 된다.



꼬마공작의 제1보

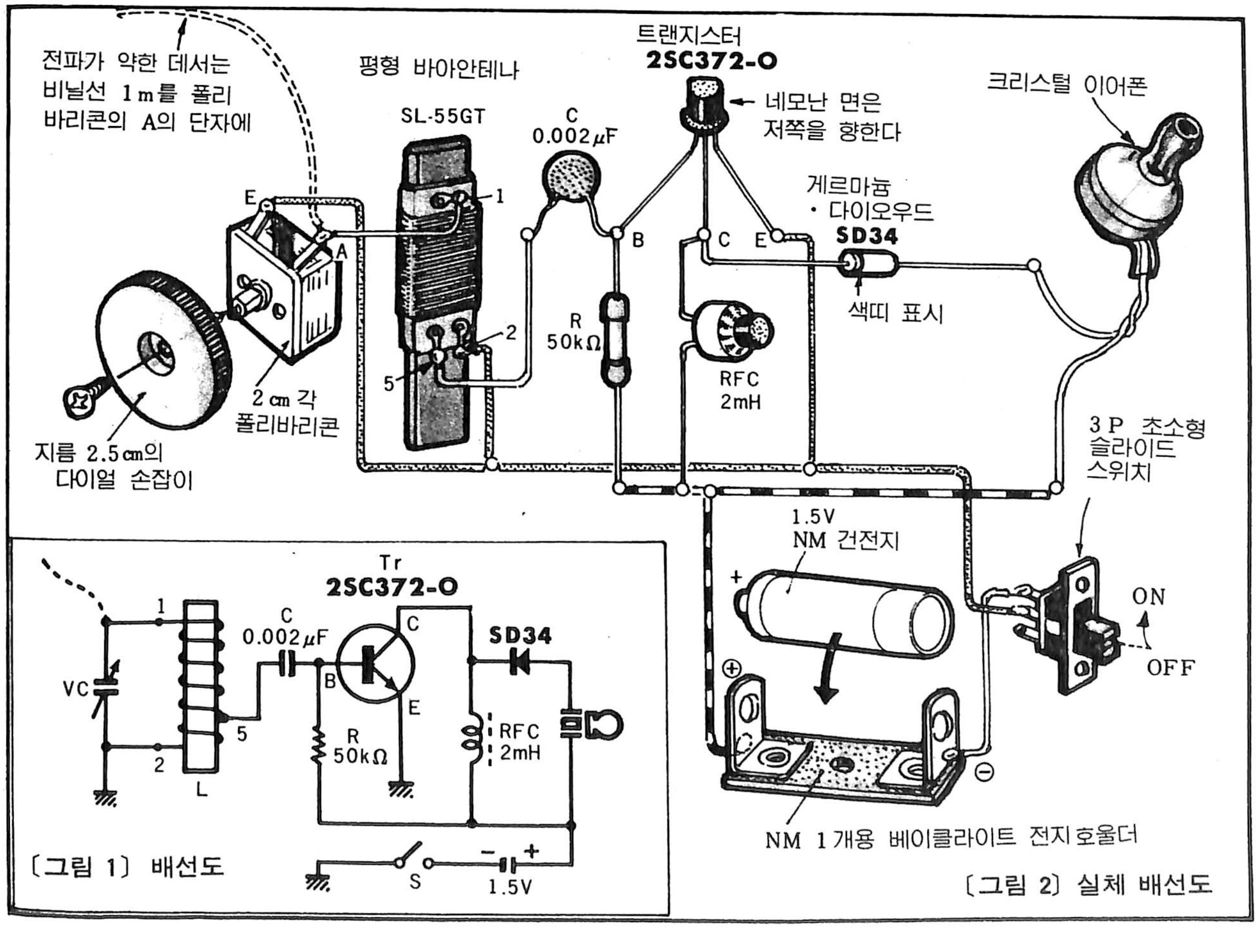
1석 포켓 고1 라디오



6.6×4.6×2.1(㎝)의 작은 플라스틱 용기에 짜 넣은 포켓 라디오이다.

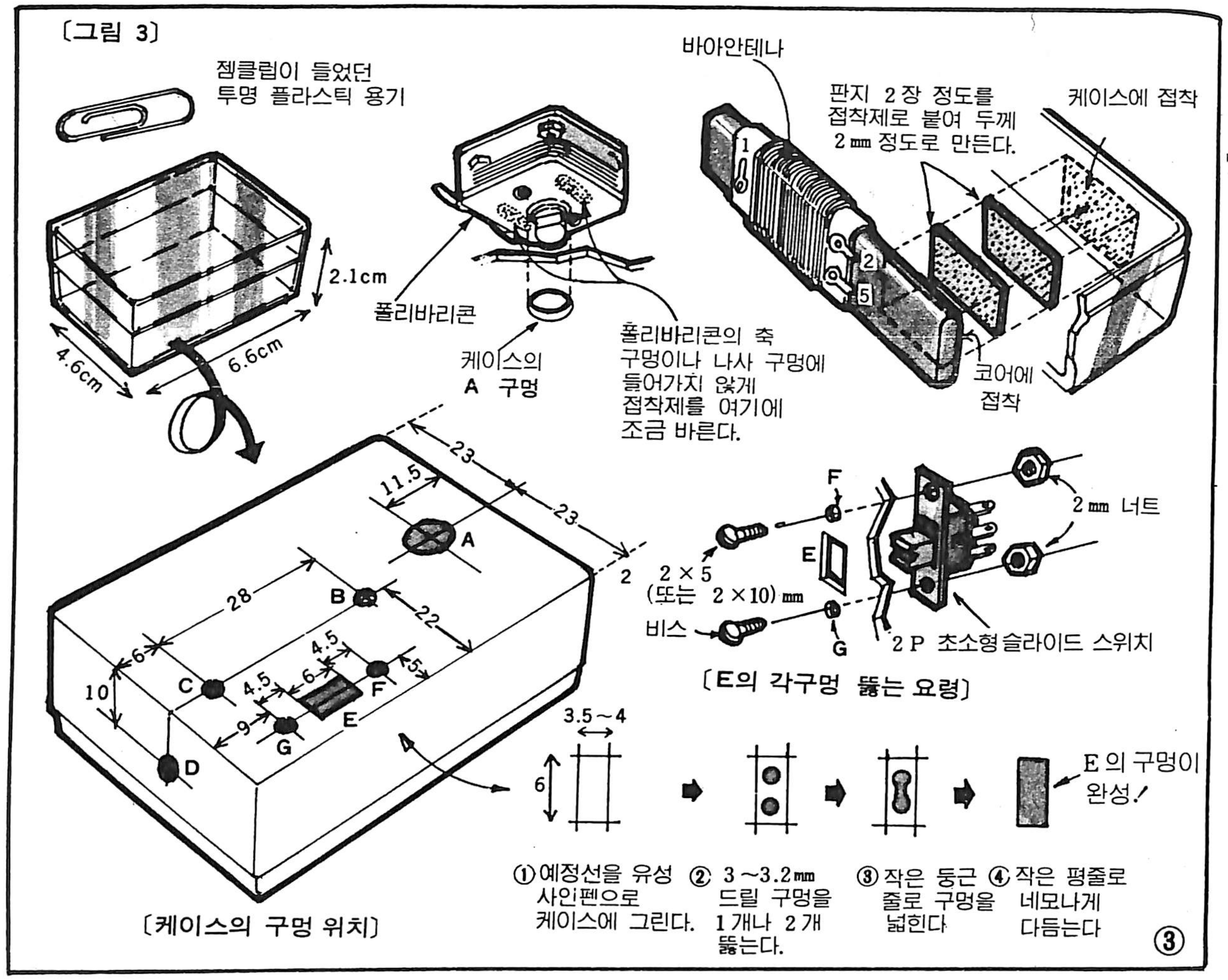
속의 회로는 트랜지스터 1석의 「고주파 증폭 1단 : 게르마늄 다이오우드 검파」방식으로서 극히 소수의 부품으로 꾸며지므로, 작게 만드는 공작으로서는 극히 간단하므로 처음으로 꼬마 세트를 만들려는 사람도 재미 있게 완성시킬 수 있다.

간단한 회로이지만, 거기에는 고1석으로서 감도는 꽤 높이 취할 수 있으므로 철근 빌딩 속 등, 특히 전파가 약한 곳이 아니면 바아안테나만으로 부근의 방송을 들을 수 있고, 그림의 점선과 같이 비닐선 1m 정도를 보조 안테나로서 바리콘의 A단자에 붙여 주면 전파가 상당히 약한 데서도 사용할 수 있을 것이다.



〔그림 1〕 배선도

〔그림 2〕 실체 배선도



이와 같은 소형 세트에서는 케이스의 적당한 것을 입수하는 것이 그리 쉽지 않으나, 여기서는 문방구점에 있는 젬클립(종이를 집는 것)의 용기(다음 부품의 설명을 참조)를 이용해 보았기 때문에 비교적 입수하기 쉬울 것이고, 〔그림 4〕의 치수보다 약간 큰 용기를 이용해도 물론 된다.

조립 공작

● **케이스의 구멍 뚫기**

여기서 이용한 투명 플라스틱 용기는 〔그림 3〕 왼쪽 밑과 같은 치수인데, 이 케이스에는 그림과 같이 구멍을 뚫는다.

드릴이나 줄을 사용하되, 스티롤계의 플라스틱은 깨어지기 쉬우므로 무리한 힘을 가하지 않도록 주의하여 가공한다.

A…폴리에스테르 바리콘의 축을 낼 구멍인데, 밑 뿌리의 돌추 부분까지 끼워지도록 크게 한다. 4㎜ 드릴로 구멍을 뚫고 리이머나 줄로 지름 8㎜ 정도로 넓혀 둔다.

B・C…배선이 끝난 평러그판을 2×10㎜ 비스 너트로 고정시킬 구멍인데, 2.2㎜ 드릴로 뚫는다.

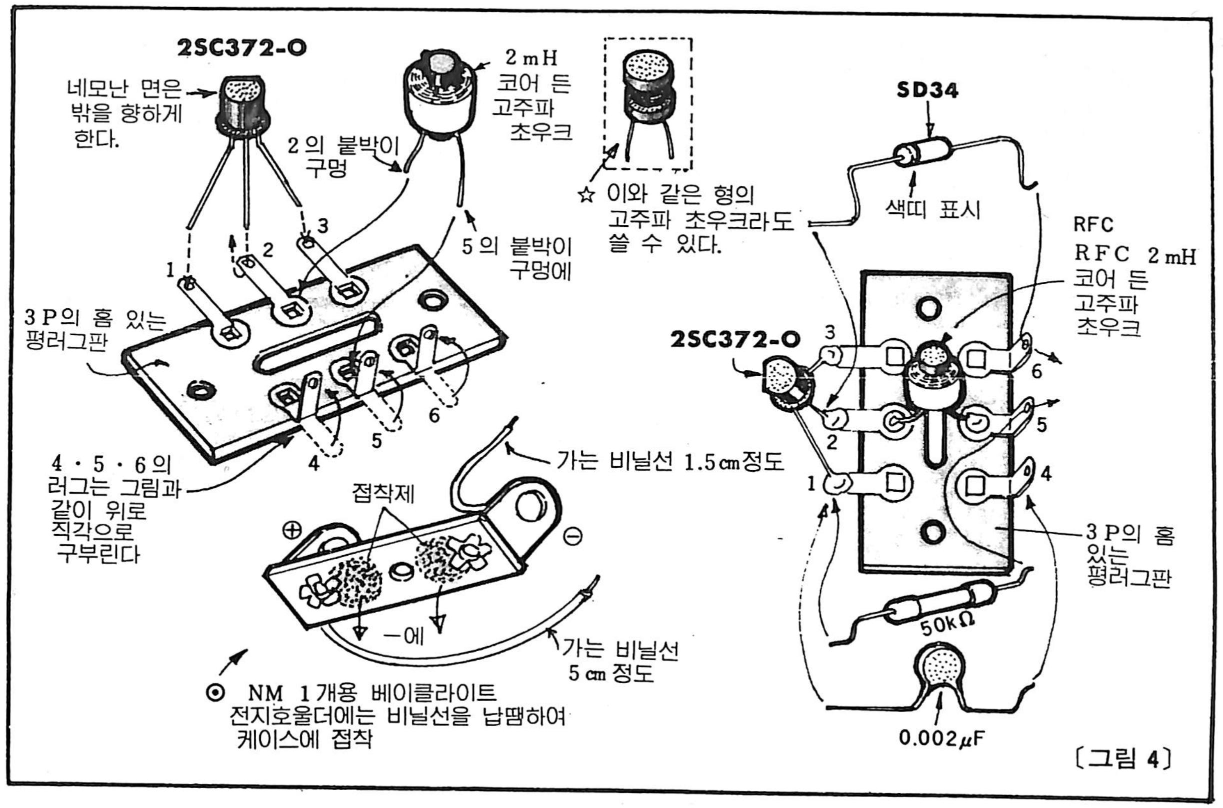
D…크리스털 이어폰의 리이드를 끼워 넣을 구멍인데 3.2㎜ 드릴로 뚫는다.

E…꼬마 슬라이드 스위치의 손잡이를 낼 구멍으로서, 여기서 사용한 스위치로는 3.5×6(㎜)의 네모난 구멍이다. 이 구멍은 〔그림 3〕 아래와 같이 예정선을 그려서 3～3.2㎜ 드릴 구멍을 1개나 2개 뚫고 가는 둥근줄과 평줄로 넓혀서 완성시킨다. 그리고, 스위치에 이보다 약간 큰 제품을 사용할경우에는 E・F・G의 구멍 위치는 그 스위치에 맞추어 변경해도 된다.

F・G…꼬마 슬라이드 스위치를 고정시킬 구멍인데, 2.2㎜ 드릴로 뚫는다.

● **케이스에 부품 고정하기**

이 세트에서는 폴리바리콘과 바아안테나, 그리고 전지 호울더는 접착제로 고정시키기로 한다.



폴리바리콘은 단자의 위치를 〔그림 5〕의 방향으로 하여 접착제가 나사 구멍에 들어가지 않도록 〔그림 3〕의 요령으로 발라서 케이스에 밀어 붙인다.

바아안테나는 그림과 같이 두꺼운 종이를 2㎜ 정도의 두께가 되게 포갠 것을 끼워 넣고 접착하는데, 바아안테나의 3개의 단자가 나와 있는 쪽이 안쪽으로 오게 한다.

전지 호울더의 접착은 〔그림 4〕와 같이 하는데, 그에 앞서 +단자에는 5㎝, −단자에는 1.5㎝의 비닐선을 납땜해 둘 것을 잊지 말자.

● **평러그판에 고정하는 배선**

3P의 홈 있는 평러그판은 〔그림 4〕 왼쪽과 같이 한쪽의 4・5・6의 러그를 베이클라이트 판의 끝에서 직각으로 위에 라디오펜치 등으로 집어서 구부린다.

트랜지스터는 네모난 면을 그림과 같이 밖을 향하게 하여 3개의 다리를 러그 1・2・3의 끝 구멍에 납땜한다.

다음은 코어 든 고주파 초우크인데, 이것은 다리 리이드를 끊지 않고 좀 긴채로 러그 2와 러그 5의 붙박이 구멍에 넣어 납땜한다.

나머지는 다이오우드(방향에 주의), 저항, 콘덴서를 그림과 같이 납땜한다. 다리를 〔그림 4〕와 같이 구부리고 나머지를 자른 다음, 러그를 틀리지 않게 납땜하기 바란다.

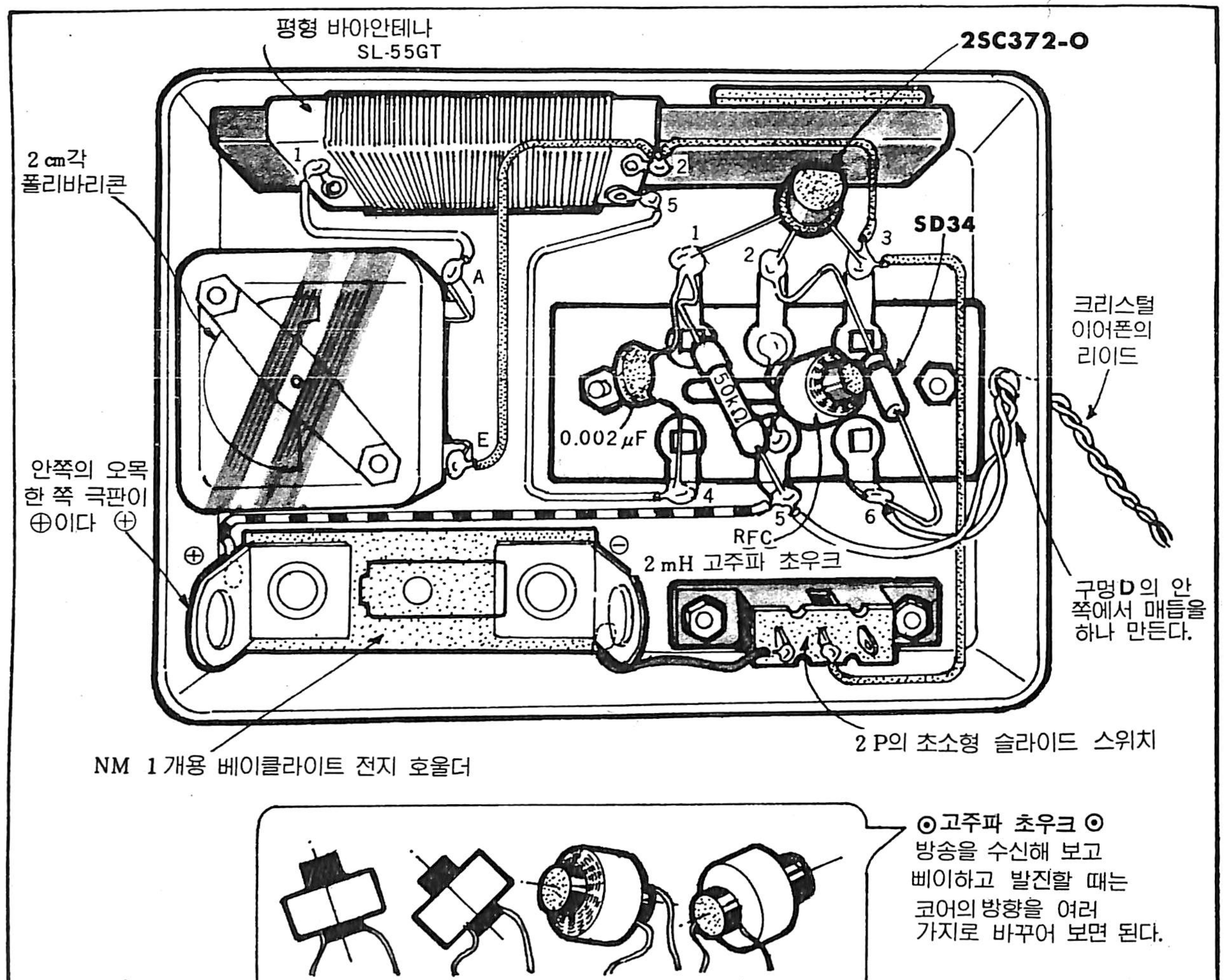
● **케이스에 짜 넣는 배선**

평러그판에서 배선이 끝났으면 〔그림 5〕와 같이 케이스에 넣고, 나머지 배선을 접속해 가면 완성된다.

□ 그럼 방송을 수신해 보고 삐이 하는 비이트음이 들리면 발진하고 있는 것이므로 〔그림 5〕에 있는 것과 같이 고주파 초우크를 여러 가지 방향으로 돌려 본다. 비이트음이 그치고 음성이 깨끗이 들리는 각도가 발견될 것이다.

부품의 대하여

- 트랜지스터…2 SC372－0
- 게르마늄 다이오우드…SD34 또는 게르마늄 검파용이면 된다.
- 평행 바아안테나에는 5개의 단자가 나와 있는데, 3개의 단자만을 사용한다. 그 3개의 단자 쪽을 안으로 향하게 하여 케이스에 접착



(그림 5)

하므로 주의해야 한다.

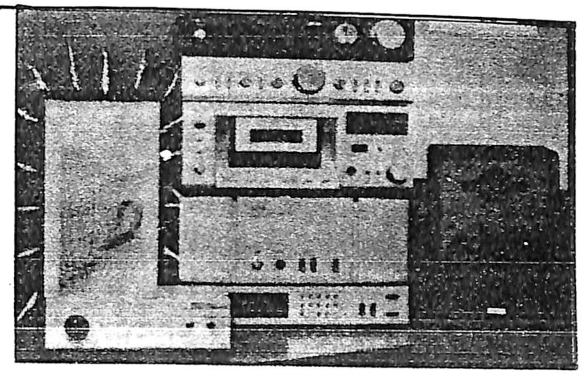
- VC… 2 ㎝ 각의 폴리바리콘인데 A와 E의 2 개의 단자가 나와 있는 것.
- 원파 다이얼 손잡이…지름 2.5㎝ 정도로서, 사용하는 폴리바리콘의 축에 맞는 것을 택한다.
- RFC… 2 mH의 코어 든 고주파 초우크.

 리이드의 다리가 유연한 가는 선이 아닌 것이 좋은데, (그림 4)와 같이 2개의 형의 어느 것이라도 쓸 수 있다. 나중에 발진하지 않는 각도로 돌릴 것이므로 다리는 좀 긴 채로 납땜한다.

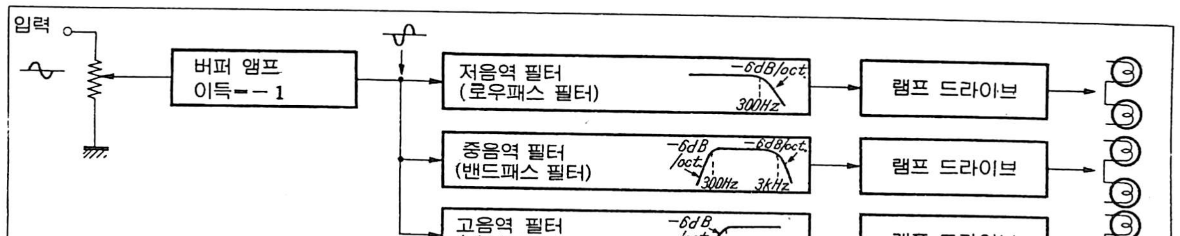
- R…50kΩ 1/4W의 P형 저항
- C…0.002μF(기호 표시로는 202)·50V의 세라믹 콘덴서
- 크리스털 이어폰…리이드의 끝에 플러그를 붙이지 않는 납땜용의 형을 쓴다.
- 스피이커…3 P의 초소형 슬라이드 스위치.(그림 3)과 같은 꼬마 스위치로서, 약간 큰 것이라도 이 케이스에서는 쓸 수 있다. 그러나 위치는 바뀐다.
- 1.5V의 NM 1개
- NM 1개용 베이클라이트 전지 호울더
- 3 P의 홈 있는 평러그판
- 배선용 비닐선 50㎝, 2×10㎜ 비스 4, 2㎜ 너트 4, 접착제 세메다인 콘택트 등.
- 케이스…문방구점 등에서 구하여이용한다. 비슷한 크기의 용기면 된다.



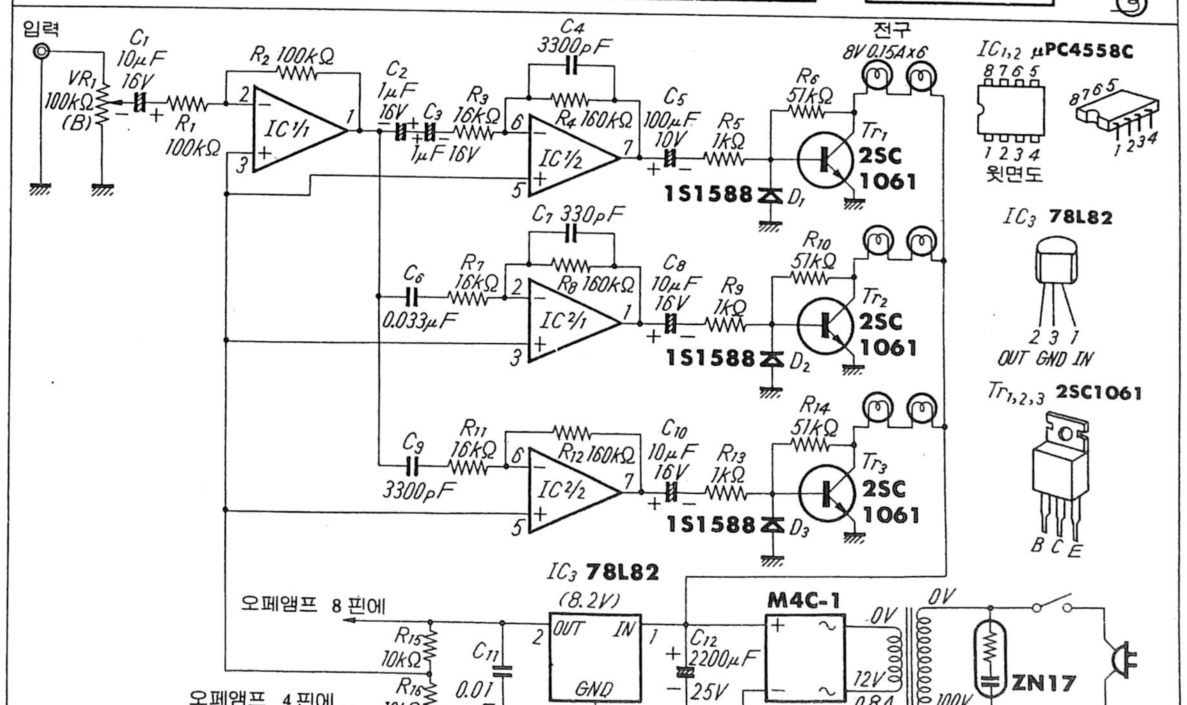
소리를 눈으로본다!
사운드 일루미네이션의 제작



최근에는 오오디오의 세계에도 레더가 도입되어, 레더리엄이라 하여 우리들의 눈까지 즐겁게 할 수 있게 되었다. 그래서 여기서는 매우 간단하지만 그 기분을 맛볼 수 있게 소리에 맞추어 램프가 켜지는 **사운드 일루미네이션**을 만들어 보았다.



(그림 1) 블록도



(그림 2) 회로도

■ 회로에 대하여

회로는 저음(300Hz 이하), 중음(300Hz～3 kHz), 고음(3 kHz 이상)의 3 대역으로 각각 색깔을 구분한 전구를 2 개씩 점등하도록 했으므로 〔**그림 1**〕의 블록도, 〔**그림 2**〕의 회로도에 보인 것과 같이 버퍼 앰프와 대역 필터로 구성했다. 본기는 교류증폭으로서 또 램프를 켜는 것이 목적이므로 앰프부에는 오페앰프를 1 전원으로 사용했다.

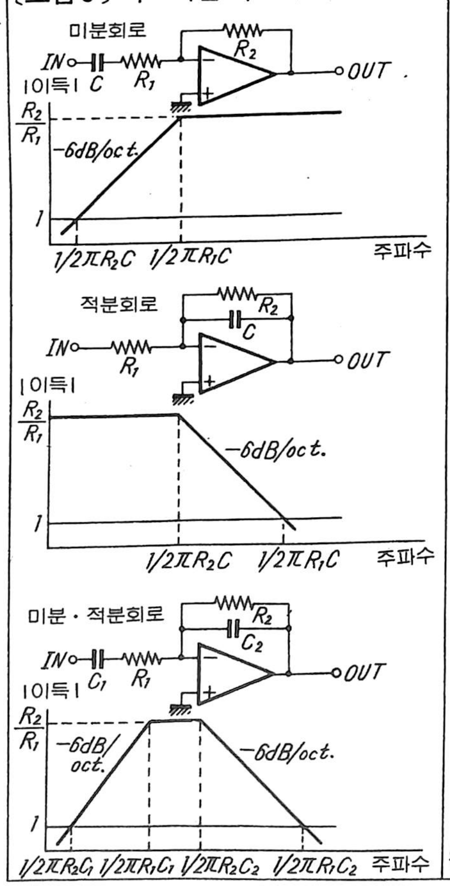
버퍼앰프는 이득을 1로 한 단순한 반전 앰프이지만, 만들어 보고 이득이 부족한 것 같으면 R_2를 크게 하기 바란다. 그 때의 이득은 $-R_2/R_1$이 된다.

필터부는 부귀환회로에 시정수 소자를 붙인 이른바 미·적분회로이다. 여기서 미·적분회로의 기본과 그 특성을 〔**그림 3**〕에 나타내어 둔다. 이것을 보면 여러분도 자유로이 주파수 특성을 선택할 수 있을 것이다. 여러 가지로 시험 제작해 보면 좋을 것이다. 필자는 300Hz 와 3 kHz 로 택해 보았다. 그런데 필터에서 항상 문제가 되는 감쇠특성은, 본기에서는 미·적분회로를 사용한 관계상, −6 dB/oct 로 되어 있다. 오페앰프를 사용하기 때문에 −12dB/oct의 액티브 필터에도 간단히 할 수 있으므로 만들어 보고 불만이 있을 때는 시험해 보기 바란다. 필자가 사용한 한에서는 어느 정도 발광의 악기에 의한 구별도 할 수 있고, 언제나 여러 개의 램프가 켜져 있으므로 −6 dB/oct 그대로 충분할 줄 알지만…….

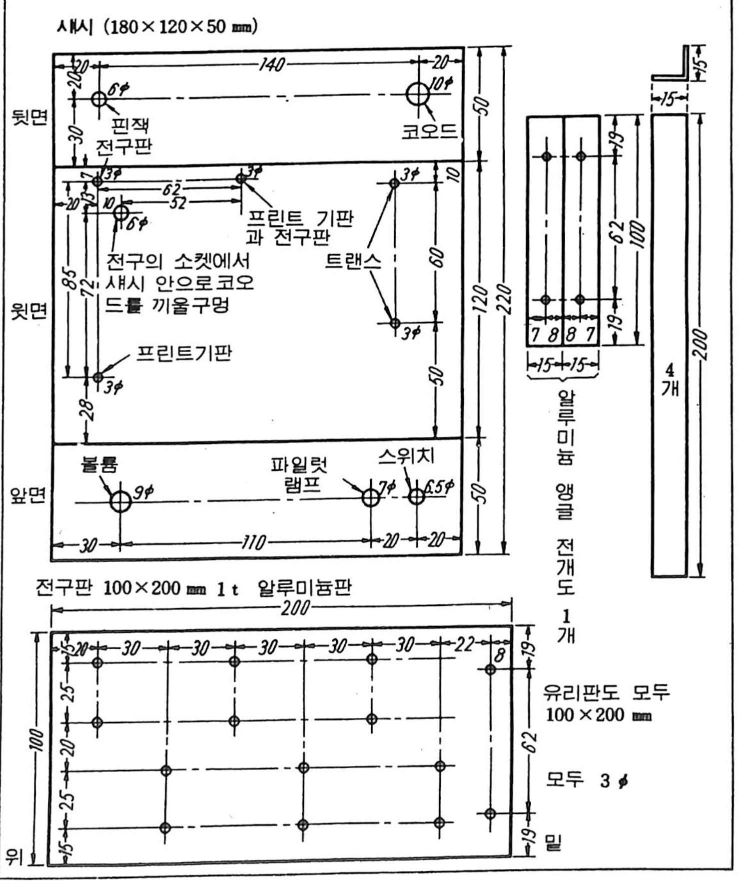
전구는 점등할 때 정격전류 이상의 큰 전류가 흐르므로 이것을 방지하기 위해서 전구에는 항상 30 mA 정도의 전류를 흐르게 한다. $R_{6 \cdot 10 \cdot 14}$는 그것을 위한 바이어스 저항인데, $Tr_{1 \cdot 2 \cdot 3}$의 h_{FE}를 100으로 정해 놓았기 때문에 전구가 무신호 때도 점등할 경우에는 75kΩ 정도로 크게 하면 될 것이다.

■ 부품에 대하여

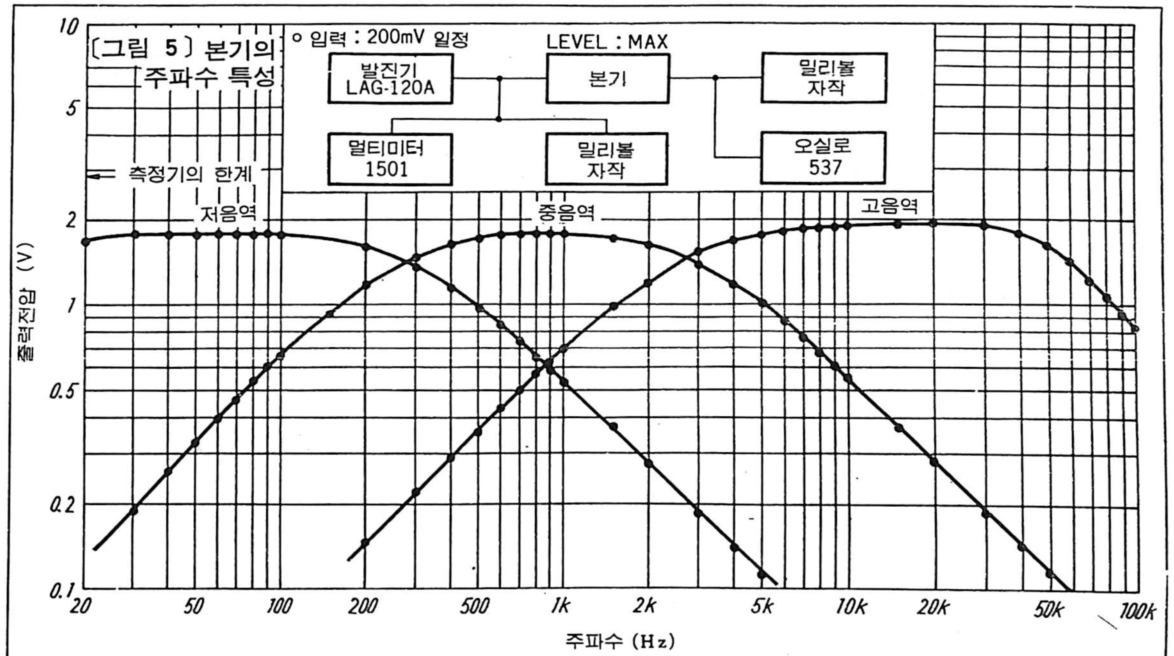
〔그림 3〕 미·적분 회로의 기본과 특성

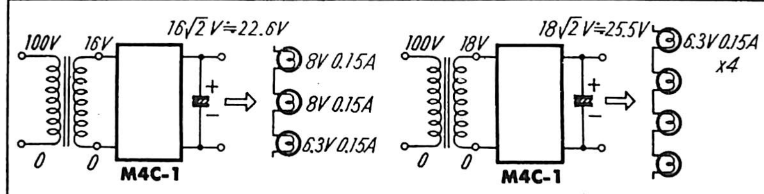


〔그림 4〕 섀시 가공도

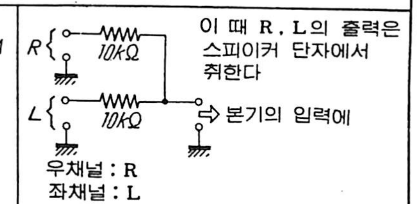


〔그림 5〕 본기의 주파수 특성





〔그림 6〕 트랜스의 전압과 전구의 조합



〔그림 7〕 스테레오를 입력으로 하려면

오페앰프……배선하기 쉬운 점에서 듀얼의 **4558**을 사용했다. 대용의 예 : **RC 4558 D**

트랜지스터…… I_c 1 A, P_c 10W 이상으로서 h_{FE}가 100 정도이면 아무거나 좋다. 대용의 예 : **2 SC 790, D 34, 235.**

유리판……전구의 빛을 확산시키기 위해서 겉이 울퉁불퉁한 것이 좋을 것이다.

양면 접착 스폰지 테이프……유리판과 알루미늄 앵글을 접착하는 데는 라디콘의 서어보 고정용 테이프를 사용했는데, 이 밖에 스피이커 밀폐용 양면 접착 스폰지 테이프를 사용할 수 있을 것이다.

■ 사 용 법

먼저 오배선이나 배선 누락이 없는지 살펴 본다. 자신 있게 「이상 없음」을 확인했으면 전원 스위치를 넣는다. 이 때, 특히 저음역용의 램프가 한 순간 켜지는데, 이것은 이상이 아니고 C_5를 충전하기 위한 것이므로 염려 없다.

입력에 무엇인가 소오스를 가하여 LEVEL 손잡이를 돌려 빛의 강약이 가장 분명해지게 세트하면 조정은 끝난다. 본기의 입력 레벨은 200mV 정도이므로 앰프의 REC 의 단자나 스피이커 단자에서 취하는 것이 좋을 것이다. 입력 임피이던스는 약 50kΩ으로 했다.

각 전구의 배치나 색깔, 그 장식 방법에 대해서는 여러분이 자유로이 어레인지하는 것이 재미있을 것이다.

끝으로 각 대역 필터의 오페앰프의 출력을 실측한 본기의 주파수 특성은 〔**그림 5**〕와 같이 되었다. 저항이나 콘덴서의 오차를 고려하면 계산값과 일치하고 있음을 알 수 있다.

■ 본기를 한층 더 발전시키기 위한 힌트

① 각 음역의 구별을 더 분명히 하려면?

거기에는 필터의 감쇠특성을 12dB/oct로 하면 되므로 오페앰프를 액티브 필터로서 사용한다.

② 전구의 수를 더 늘리려면?

2가지 방법이 있다. 대역이 이대로 3개로서 좋으면 전원전압을 높여 직렬로 접속하는 전구의 수를 늘린다. 다만, 전원은 정류하면 $\sqrt{2}$배가 되므로 주의해야 하고, 3단자 레귤레이터를 사용했기 때문에 30V 이하로 하기 바란다. 생각되는 조합을 〔그림 6〕에 그려 보았다.

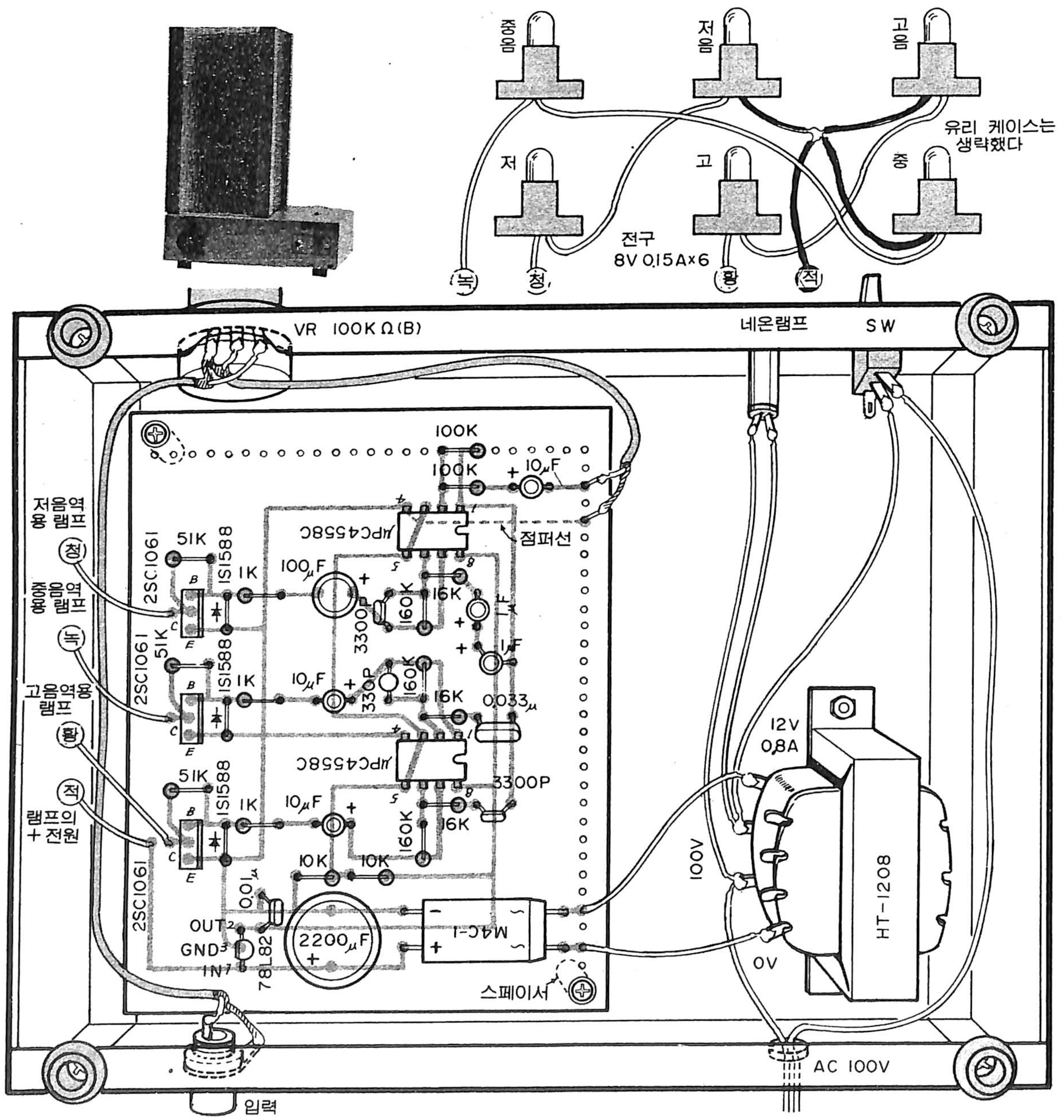
다음은 더 변화를 붙이기 위해서 대역을 더 나누어, 4개 5개로 하면 재미 있을 것이다.

③ 스테레오 입력으로 하려면?

〔그림 7〕과 같이 믹스회로를 통하여 입력을 가하면 된다.

④ 마이크를 직접 입력하려면?

감도를 높이면 되므로 버퍼앰프의 R_2를 10MΩ으로 한다. 그러면 입력 감도는 2mV가 된다.

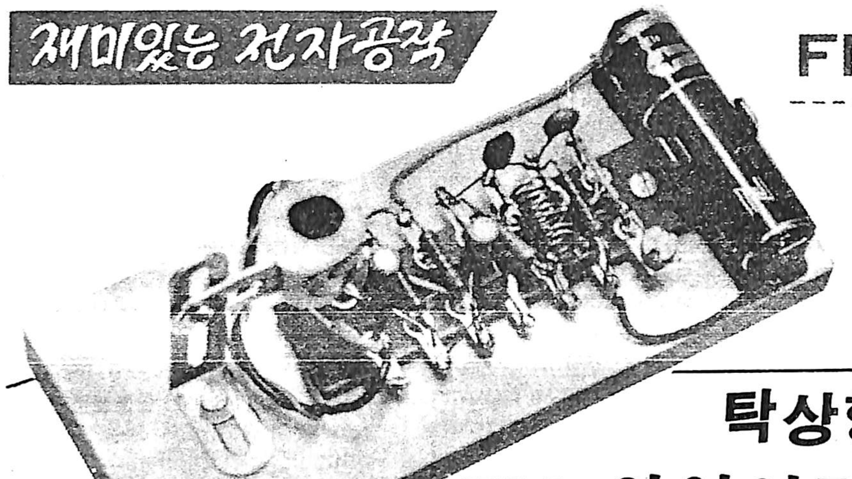


● 부 품 표 ●

오페앰프 μPC4558C (NEC)···2	330 pF(=0.0033μF 마일라)···2	기판 ICB-93S···1
트랜지스터 2SC1061···3	0.01μF, 0.033μF(마일라)···각1	케이스 180×120×50···1
3단자 레귤레이터 μA 78L 82 (·8.2V 플러스 전원용)···1	전해 콘덴서 100μF 10V, 2200μF 25V···각1	알루미늄 L형 등변 앵글(15×15×1000)···1
다이오우드 M4C-1 (실리콘 브리지)···1	1μF 16V···2	알루미늄판(1×100×200)···1
1S 1588(스위칭용)···3	10μF 16V···3	스페이서(10㎜)···2
저항(모두 1/4W 5% 오차) 1kΩ, 16kΩ, 51kΩ, 160kΩ···각3	전구 8V 0.15A···6	플러그 붙은 AC 코오드···1
10kΩ, 100kΩ···각2	받침 있는 전구 소켓···6	플러그 붙은 AC 코오드 부시···1
가변저항기 RV24N 100kΩ(B)···1	트랜스 HT-1208(12V 0.8A)···1	고무 다리···4
콘덴서 330 pF (스티롤 콘덴서나 세라믹)···1	네온램프(저항 든 것) ZN17W···1	손잡이···1
	스위치 MS 332A···1	유리판(2×100×200 : 울퉁불퉁한 것이 좋다)···3
	RCA 핀잭···1	양면접착 스폰지 테이프···1
		기타 비스, 너트, 비닐선 등

재미있는 전자공작

FM라디오를 상대로…



탁상형 2석 FM 와이어리스마이크

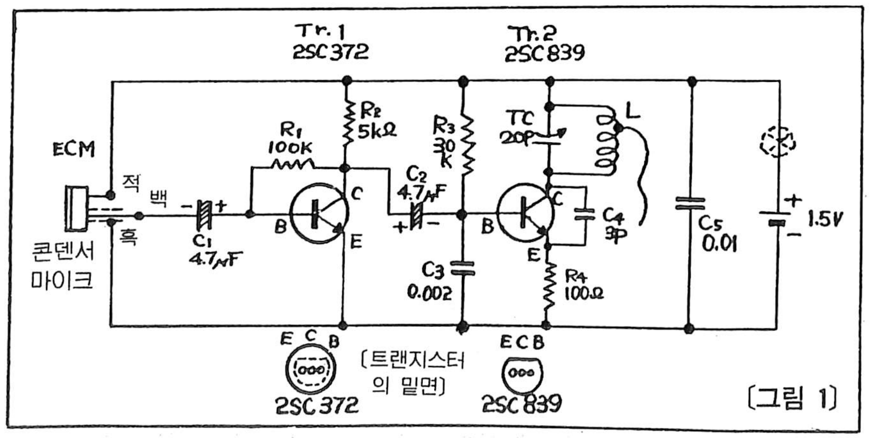
가지고 있는 FM 라디오를 상대로 하여 전파를 보내는 실용적인 2석식의 와이어리스 마이크이다.

집안 같으면 2층에도 쉽게 도달할 수 있고, 밖에서도 수 10미터는 도달하기 때문에 뜰안에서의 실황방송이나 공부방에서 하는 스튜디오 방송놀이에도 쓸 수 있는 세트이다.

물론 전파관리법에서 금지하고 있는 강력한 전파와는 달라, 극히 약한 전파이므로 원거리에 송신할 수는 없지만, 그 대신 손쉽게 실험할 수 있고, 감도가 좋은 FM라디오를 상대로 하면 충분히 실용성도 있는 것이다.

그런데, 여기에 든 회로는 〔그림 1〕과 〔그림 2〕에서 보는 바와 같이 간단한 2석으로서, Tr·1은 저주파증폭, 이것은 마이크로부터의 소리의 신호를 크게 하고, Tr·2는 초단파의 발진으로 80~90MHz 정도의 FM방송 밴드의 초단파를 만드는데, 방금의 증폭된 음성파형 신호를 이 베이스(B)에 넣어 주면 발진되는 초단파가 주파수 변조, 즉 FM되는 것이다.

보통 하는 식에 따라, 여기서는 공작하기 쉬운 목판식의 급조식 공작으로 해 본다.



〔그림 1〕

마이크는 L쇠로 세워서 탁상형 같이 해 보기로 한다. 완성되면, 다음에는 적당한 플라스틱 케이스에 짜 넣어 보는 것도 좋을 것이다.

부품에 대하여

● 트랜지스터

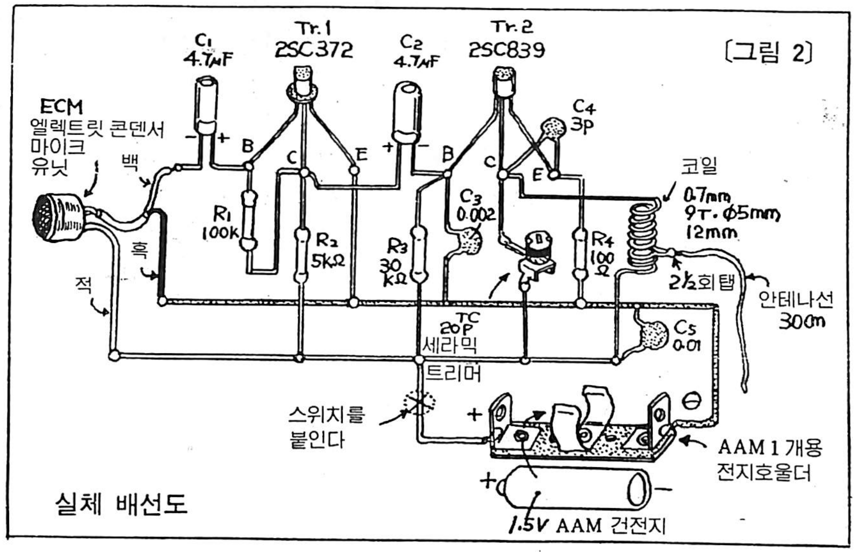
Tr·1… 2SC372, Tr·2… 2SC839

● ECM…엘렉트릿 콘덴서 마이크의 유닛. 여기서는 그림과 같이 리이드선 3개가 붙어 있는 것을 이용했다.

● 고정저항……1/4W P형 R_1 : 100kΩ, R_2 : 5kΩ, R_3 : 30kΩ, R_4 : 100Ω

● 콘덴서 C_1, C_2 : 4.7μF 6(~50)V 세로형 전해, C_3 : 0.002μF(기호로는 202) 50V 세라믹 콘덴서, C_4 : 3pF 세라믹 콘덴서, C_5 : 001μF (기호 103)50V 세라믹 콘덴서

● TC…20pF의 세라믹 트리머와 같은 것이다.



● 전 지…1.5V의 AAM건전지

● AAM 1개용 전지 호울더…여기서는 그림과 같은 베이클라이트판을 사용했지만 폴리에스테르 호울더라도 무방하다.

● 7P의 홈 있는 평러그판

● 대형 L쇠 2, 길이 5mm의 나사못 3, 8mm의 나사못 2, 3×10mm 비스 1, 3mm 너트 3, 3mm 와셔 2, 배선용 비닐선 1m.

● 코일용으로 0.7mm 주석 도금선 20cm

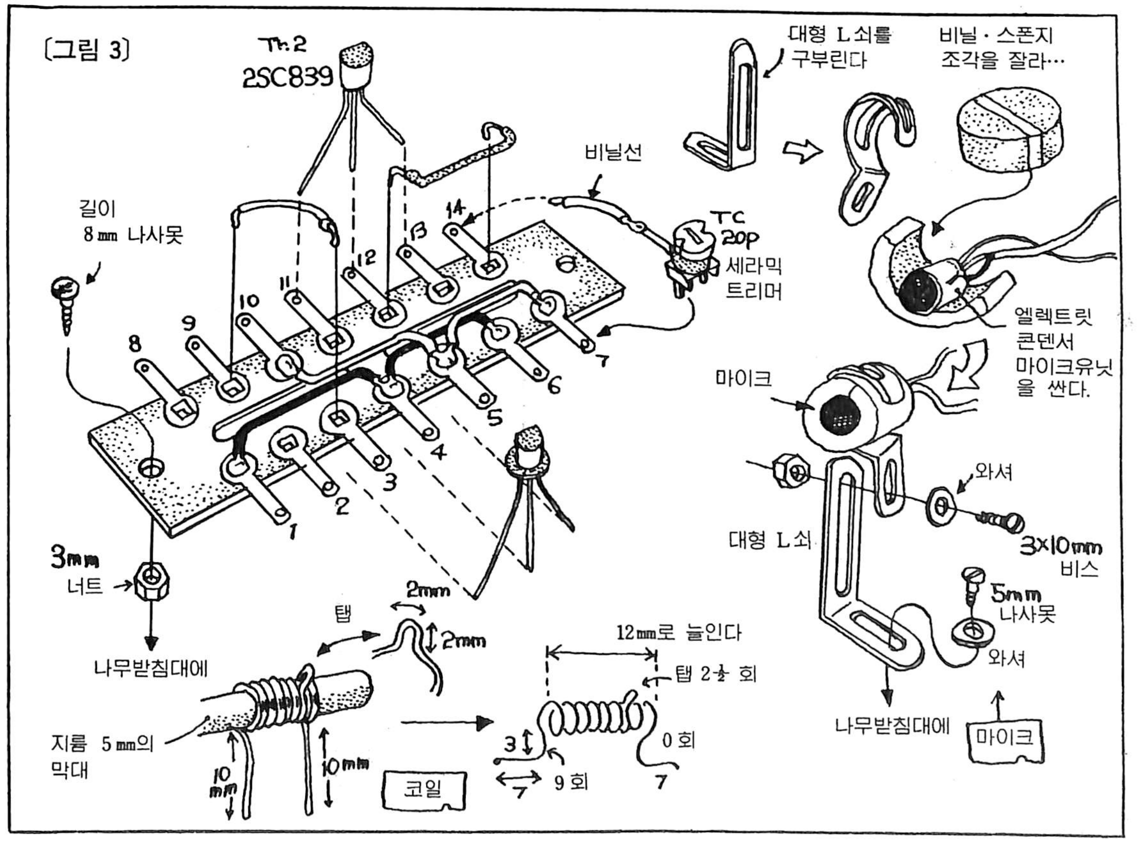
● 나무받침대로서 두께 1~0.8cm 정도로 5×12cm.

조립 공작

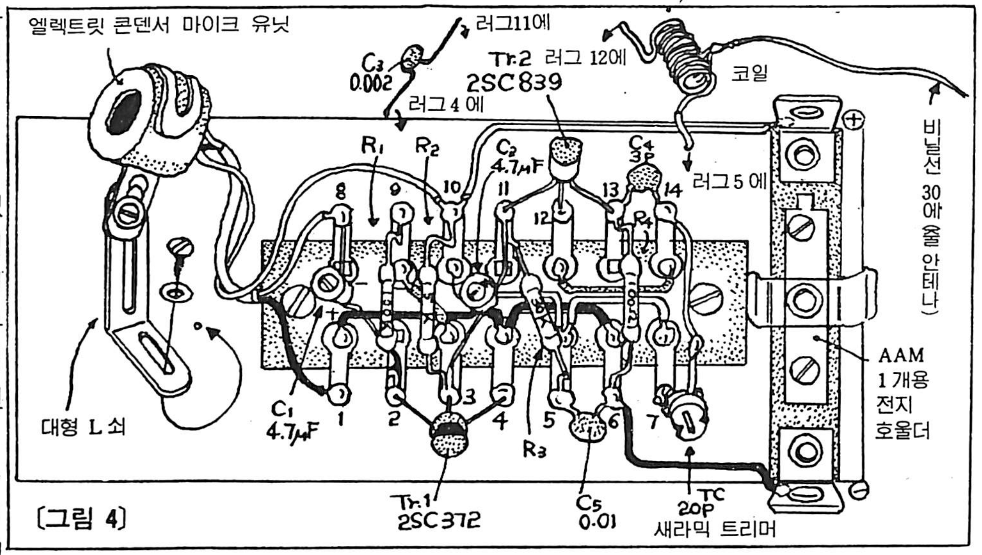
■ 코일을 만든다…먼저 코일을 만들자. 주위를 살펴 보고 지름 5mm의 막대를 찾는다. 붓대나 펜대 등으로 5mm의 막대를 구했으면 〔그림 3〕과 같이 0.7mm의 주석도금선을 단단하게 가지런히 감는다.

감기 시작부터 2회 반쯤 되는데서 라디오펜치로 선을 구부려 그림과 같은 돌기를 만들어 놓고 다시 계속해서 감는다. 양 끝은 10~12mm씩 다리를 내고 나머지를 잘라 버린다.

감은 코일은 막대에서 빼고, 양 끝을 잡아당겨 코일의 전체 길이가 12mm가 되게 한다. 이 때, 코일의 권선 사이는 평균적으로 벌어지고, 이웃



의 선과 접촉하지 않도록 정형해 둔다.



〔그림 4〕

■ **평러그판에 고정 배선한다**…7 P의 홈 있는 평러그판에는 먼저 〔그림 3〕과 같이 러그의 붙박이를 접속하는 비닐선을 납땜한다.

러그 1의 붙박이 구멍 →러그 4, 이러그 4 에 1개 더 넣어→러그 6 의 붙박이 구멍, 다음은 러그 10의 붙박이 구멍→러그 5, 이 러그5에 1개 더 넣어→러그7의 붙박이 구멍, 다음은 러그9→러그3, 러그12→러그14 와, 붙박이 구멍에 각각 비닐선의 끝 피복을 2㎜쯤 벗겨 넣은 다음 납땜한다.

트랜지스터는 4 모난 면을 그림의 방향으로 하고, 3개의 다리를 각각 그림의 러그 끝의 구멍에 납땜하여 고정한다.

세라믹 트리머는 그림과 같이 다리를 러그 7에 납땜하고, 옆으로 나와 있는 단자는 비닐선을 납땜하여 러그14에 접속한다.

나머지는 저항 4 개와 콘덴서 5 개인데, 이것은 각각 〔그림 4〕와 같이 다리를 구부리고 남은 부분을 자른 다음 차례로 납땜한다.

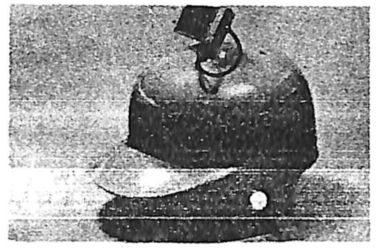
■ **마이크의 가공**…콘덴서 마이크 유닛은 〔그림 3〕에 있는 것과 같이 스폰지 조각으로 싼 위에 대형 L쇠를 구부려 붙인다. 스폰지는 약병 등에 들어 있는 폐물을 이용하여 그림과 같이 가위로 자르면 되고, 일단 셀로판테이프로 고정시킨 위에 L쇠로 고정시키도록 한다.

■ 〔그림 4〕와 같이 나무 받침대에 각 부품을 고정시키는데, 평러그판을 나사못으로 고정할 때는 〔그림 3〕과 같이 베이클라이트판과 나무받침대 사이에 3㎜ 너트를 끼우고, 그만큼 나무 받침대에서 띄우는 점에 주의한다.

■ 완성되었으면 전지를 끼워 전파를 발신한다. 상대인 FM 라디오의 다이얼은 가까운 진짜 FM 국이 수신되지 않는 곳으로 돌려 재애 하는 큰 잡음이 나는 상태로 해 두되, 여기서 이 세트의 트리머(TC)의 윗면 홈에 작은 드라이버의 끝을 넣어 가만가만히 돌리면 재애 하고 나던 FM 라디오의 잡음이 없어지고 동시에 뾰오 하는 하울링이 나기 시작하는 점이 있을 것이다.

거기가 주파수가 맞은 곳이므로, 다음에는 라디오를 이웃 방에라도 갖다 놓으면 하울링이 그치고 깨끗한 방송이 들릴 것이다.

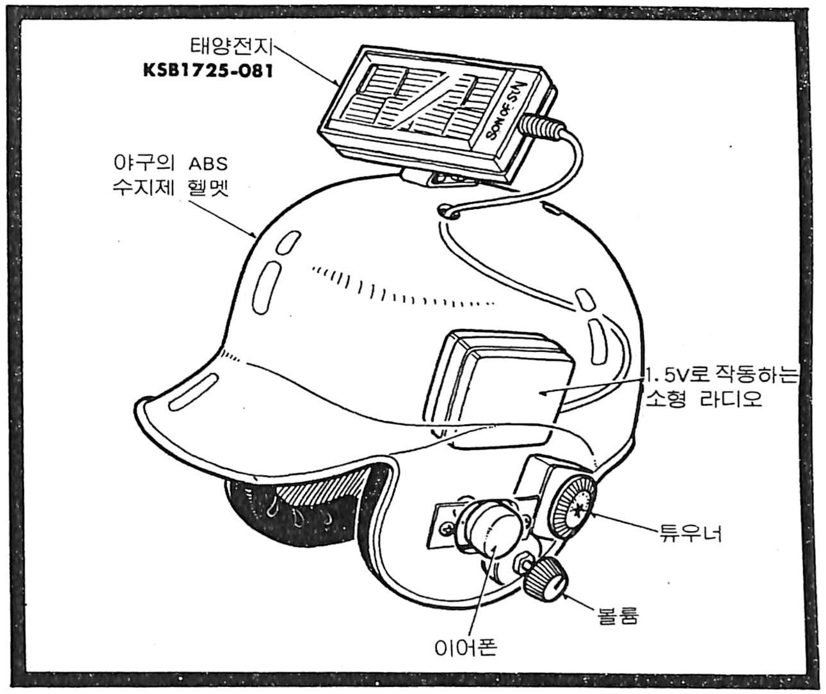
야구 헬멧이 태양전지로 변신



헬멧 태양전지 라디오



헬멧을 쓰고 햇볕을 쬐면 라디오가 들리는 태양전지 라디오를 만들자.



짜넣을 라디오는 어떤 것을 택할까

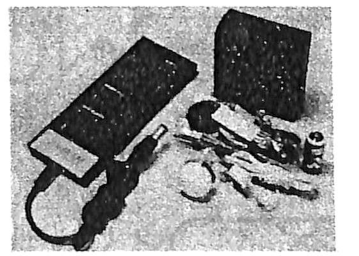
헬멧에 넣을 것을 생각하면 소형일수록 좋다. 그러나 너무 소형의 라디오이면 라디오의 성능이 문제가 된다. 대개 트랜지스터가 몇 석이냐에 따라 그 라디오의 성능이나 감도가 결정된다. 여기서는 2 석 이상이 바람직하다.

또 전원도 태양전지를 사용하는 것이므로 1.5V 정도의 전압으로 작동하고, 가지고 다닐 수 있는 라디오를 짜 넣는 것이 좋다.

제작례에서는 이러한 조건에 꼭 맞는 조그마한 4 석 슈우퍼 라디오를 사용했다. 이 라디오의 케이스는 22×53×50㎜ 크기로서 전원에는 1.5V인 NM 전지를 사용했다. 게다가 이 라디오는 조립 키트와 완성품이 있기 때문에 조립하기가 싫은 경우에는 완성품을 개조해도 좋을 것이다.

태양전지는 어떤 것을 택할까

사용하려는 태양전지의 출력전압에 주목하기 바란다. 이 경우 태양전지의 출력전류는 별로 문제가 되지 않는다. 왜냐하면 2~3석의 라디오를 작동시키기 위한 전류는 어느 정도인가 알고 있기 때문이다.



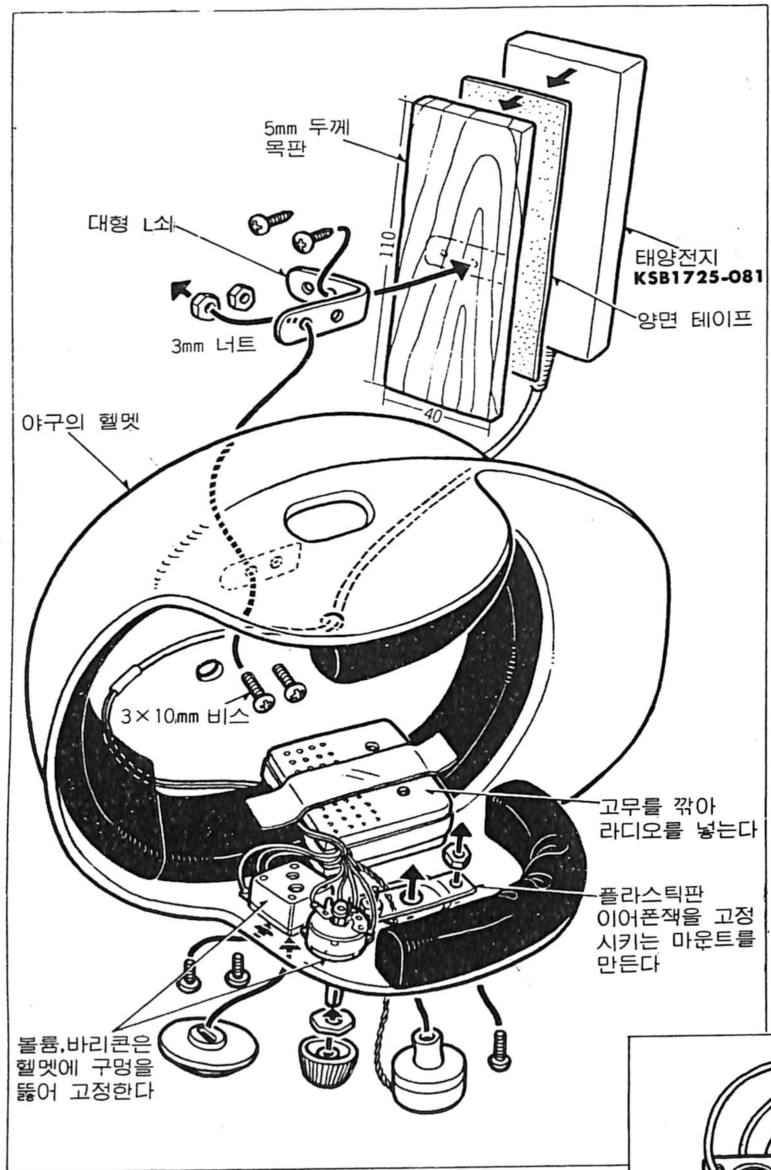
출력전압은 확실히 2V 이상 필요하다. 게다가 태양전지로 충전 시스템이 일체로 되어 있는 것이 좋지만 구하기가 어렵다.

제작례에서는 「KSB-1725」라는 일제 태양전지를 사용했다.

태양전지의 고정과 라디오의 접속

태양전지는 그림과 같이 헬멧 위에 고정한다. 그리고 라디오와 접속하되 태양전지는 엄연한 직류전압이기 때문에 ⊕와 ⊖가 있다. 라디오의 전지 호울더 ⊕에 태양전지의 ⊕를, 그리고 ⊖에는 ⊖를 납땜하는 것이다.

태양전지의 극성을 모를 때는 테스터를 사용하여 확인한다. 그러나 대부분의 태양전지



에는 코오드의 색깔 구분이나 설명서에 극성의 지시가 있기 때문에 안심할 수 있다.

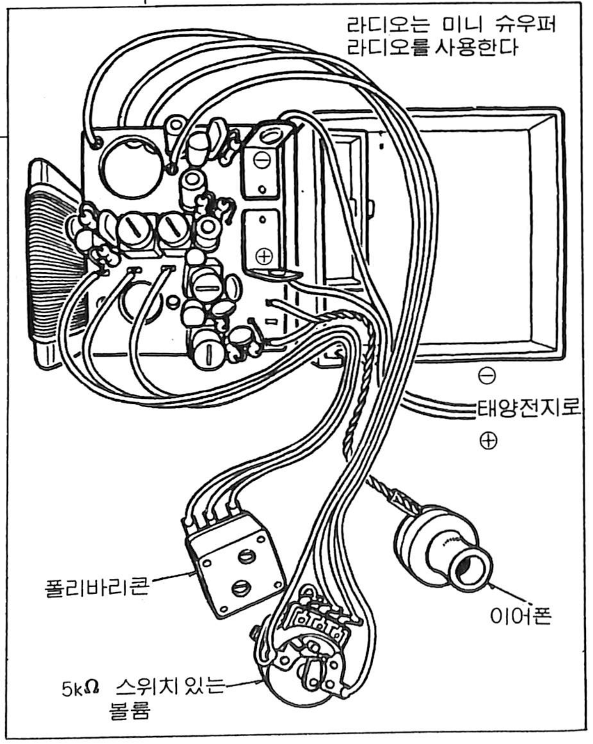
라디오는 이렇게 짜 넣는다

소형의 라디오는 특히 튜우너(바리콘과 그 손잡이), 볼륨, 스위치, 이어폰 러그 등이 기판이나 케이스에 고정되어 있는 것이 많다.

그래서 이들 라디오를 콘트롤하는 부품을 기판 또는 케이스에서 빼낼 필요가 있다. 빼낸 다음에는 배선해 놓았던 부품을 비닐선으로 확실하게 접속한다. 색깔을 구분한 비닐선으로 배선하면 배선의 누설이나 잘못된 배선을 빨리 발견할 수 있다.

확실하게 배선하면 라디오는 틀림 없이 작동한다. 콘트롤하는 부품은 콘트롤하기 쉬운 장소, 혹은 짜 넣는 공간 등을 생각하여 배치한다.

제작례는 소형 슈우퍼 라디오의 기판에 붙어 있는 볼륨은 헬멧의 두께가 두껍기 때문에 5kΩ 볼륨과 바꿀 필요가 있다.



부 품 표

미니 슈우퍼 라디오(조립이나 완성품)	1
태양전지 KSB1725-081	1
볼륨 S있는 것 5kΩ짜리	1
플라스틱판 0.5mm 두께	1
목재 5×40×600	1
대형 L쇠	1
비닐선	1m
3×10mm 비스 너트	4
2×5mm 나사못	2
야구용 헬멧	1

캠프나 밤낚시 등에 편리한 표지 마아커



어두운 장소에서의 표시가 되는 점멸기인데, 비상시의 어두운 곳이라든가, 캠프나 밤낚시 같은 경우에 장소와 물건의 위치를 나타내는데 편리하게 쓰이는 것이다.

회 로

〔그림 1〕이 전회로도이다. 점멸기의 기본은 Tr_1과 Tr_2의 멀티바이브레이터이다. 빨강과 녹색 발광 다이오우드가 약 0.5초마다 점멸한다.

Tr_3은 포토 Tr와 짜서 광선 스위치로서 작동한다. 어두워지면 Tr_3이 ON이 되고, 밝아지면 OFF가 된다.

S_2는 점멸기와 램프의 전환 스위치이다. S_2를 램프쪽으로 하면 꼬마전구가 점등한다. 회중전등으로서 이용할 수 있기 때문에 밤길을 비춘다든가 작업 중 앞을 비출 경우에 사용할 수 있다.

멀티바이브레이터는 디지틀회로에 많이 이용되고 있다. 표지 마아커라는 실용품을 만들면서 디지틀회로의 기본을 공부하도록 하자.

제 작

제작에 필요한 부품은 부품표에 보인 대로이다. 주요한 부품에 대해서는 〔그림 2〕 A~E 에 도해해 놓았다. 부품 수집의 참고로 하기 바란다.

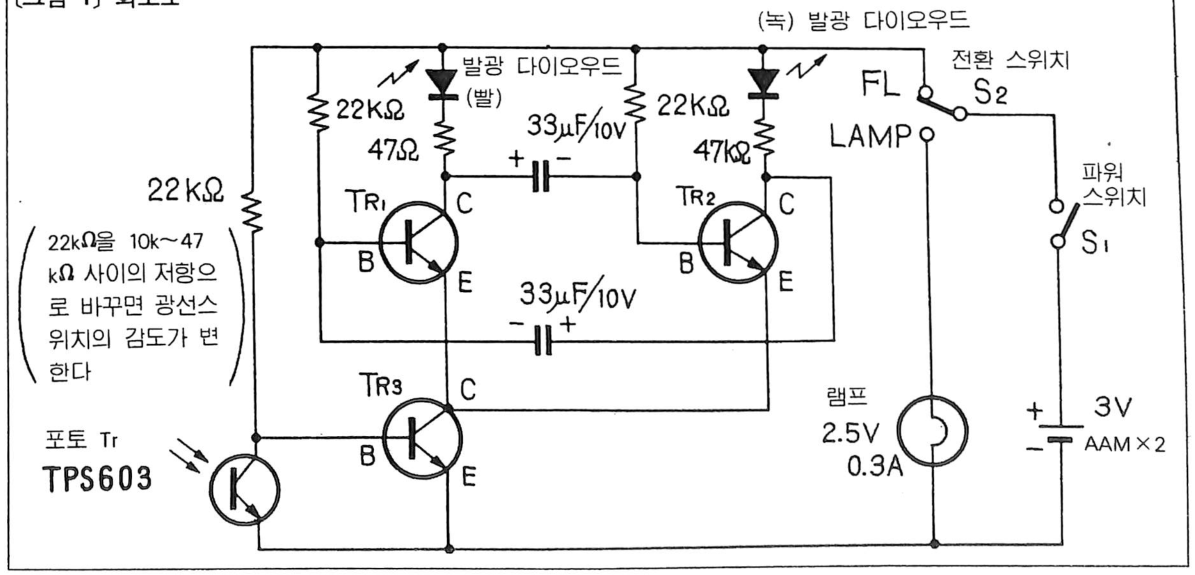
그리고 부품표에 보인 부품의 가격은 「라모」 뒤에 있는 「이달의 물가」를 참고하기 바란다.

제작의 제 1 보는 케이스의 구멍뚫기부터 시작한다.

〔그림 3〕을 1mm 모눈종이에 베껴 바깥쪽을 가위로 오려내어 케이스에 접착한다.

종이에 그린 그림 위에서 구멍을 뚫는다. 작은 구멍은 지름 2.5mm와 3.2mm의 드릴로 뚫고, 큰 구멍은 3.2mm의 드릴로 뚫은 다음 핸드 리이머로

〔그림 1〕 회로도



지름을 크게 해서 뚫는다.

슬라이드 스위치를 고정시키기 위한 구멍은 〔그림 4〕와 같은 치수대로 드릴과 줄로 뚫는다.

구멍뚫기가 끝났으면 종이를 떼고 접착제를 씻어 버린다.

제작의 두번째는 기판 만들기이다. 베이클라이트 기판에는 구멍이 하나씩 뚫린 만능 베이클라이트판을 〔그림 5〕와 같은 치수로 절단하여 구멍을 뚫은 것을 사용한다.

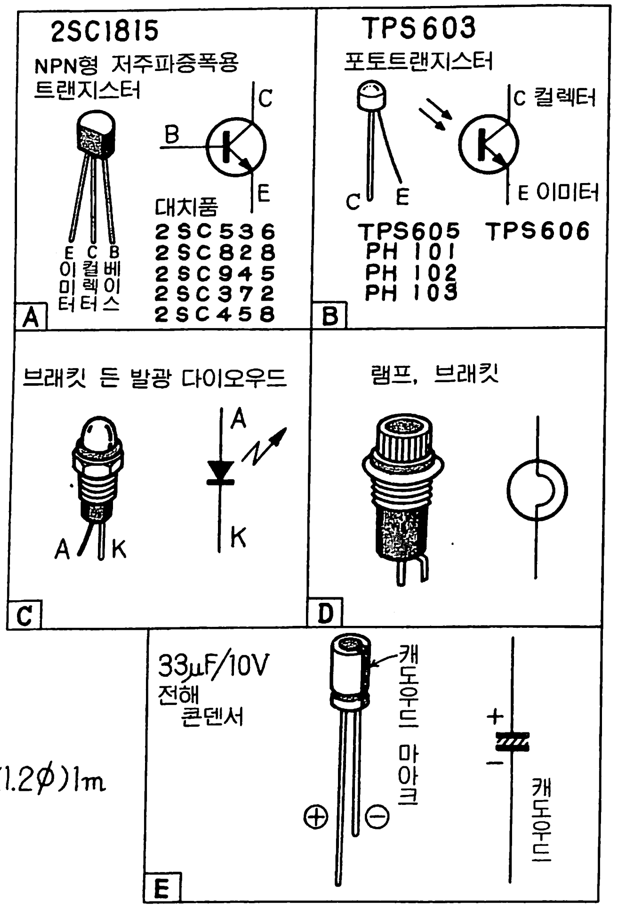
다음에는 〔그림 6〕과 같은 방법으로 붙박이 러그를 코오킹한다.

부품을 〔그림 7〕에 나타낸 위치에 고정한다. 베이클라이트판의 앞에서 부품의 리이드를 끼워 넣고 둥근 동박의 서어클이 있는 랜드쪽에서 납땜한다.

부품과 부품 사이의 결선은 필요없게 된 부품의 리이드선을 이용한다.

〔그림 7〕의 파선으로 보인 선은 베이클라이트판의 뒤쪽, 즉 랜드쪽의 배선이다.

〔그림 2〕 부품설명도



(1.2∅)1m

제작의 세번째는 케이스에 짜넣기이다.

브래킷, 발광 다이오우드, 스위치, 기판을 각각 나사로 고정한다.

기판은 〔그림 8〕과 같이 15㎜정도의 비스 너트를 사용하여 케이스판보다 약간 띄워서 고정한다.

짜넣기가 끝났으면 다음에는 〔그림 9〕의 실체배선도대로 비닐 코오드를 사용하여 배선한다.

전지 호울더는 〔그림 10〕과 같이 접착제로 케이스의 뚜껑에 고정한다.

◎ 이 용

어둠 속에서는 조그마한 표지가 있으면 편리하다. 앞서 설명한 사용법 외에 보통 때 자기 방의 특별한 부분에 「표지 마아커」를 놓아 두는 것을 생각할 수 있다.

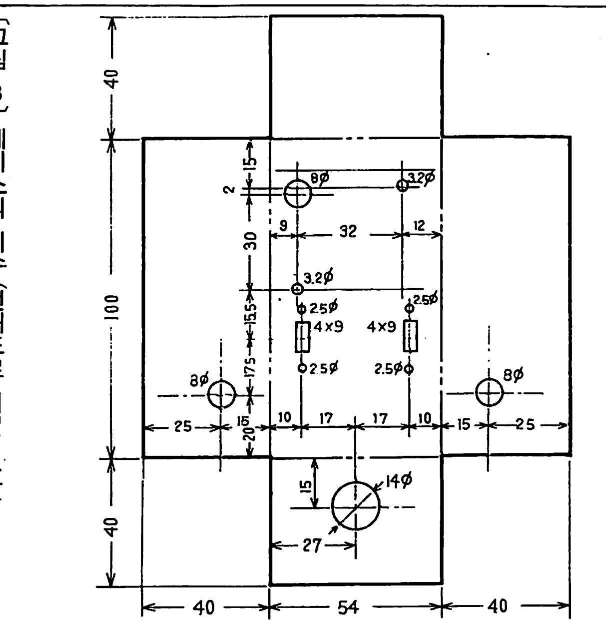
밤중에 일어나 시계나 무엇을 찾아야 할 경우에 편리하다.

간단히 만들 수 있고 또 실용성이 있는 「표지 마아커 겸 회중전등」이다!

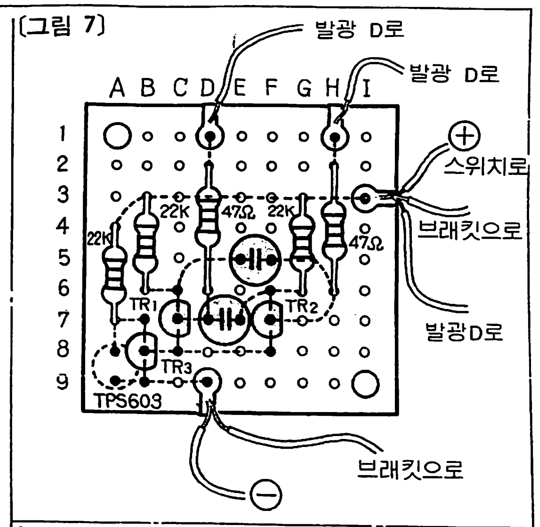
부 품 표

트랜지스터 2SC1815	3
발광 다이오우드	2
브래킷	1
꼬마전구 2.5V 0.3A	1
포토 Tr TPS603	1
슬라이드 스위치 3P 소형	2
전지 AAM	2
전지 호울더 AAM×2개용	1
전지 스냅 FC-1용	1
케이스	1
베이클라이트판	1
전해 콘덴서 33μF/10V	2
저항기 47Ω 1/8W	2
22kΩ 1/8W	3
붙박이 러그	4
3∅비스 길이 15㎜	2
3∅너트, 2∅비스	각4
비닐 코오드(1.2∅)	1m

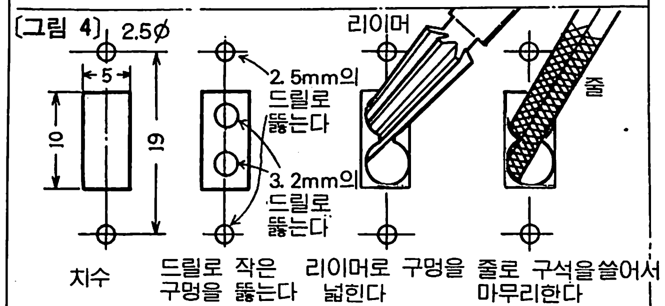
〔그림 3〕 케이스의 치수 (전개도로 되어 있다)



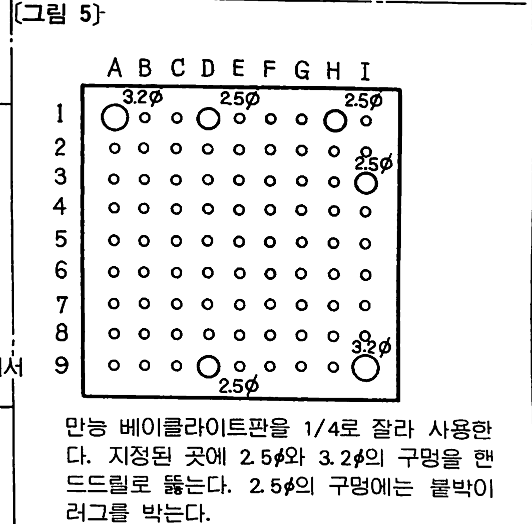
〔그림 7〕



〔그림 4〕

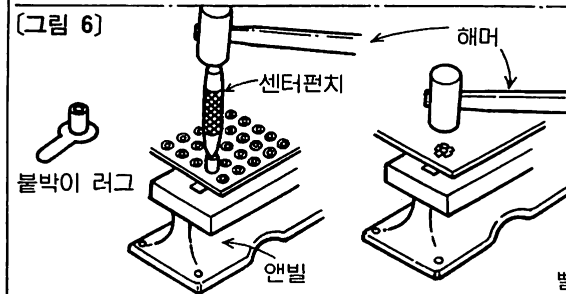


〔그림 5〕

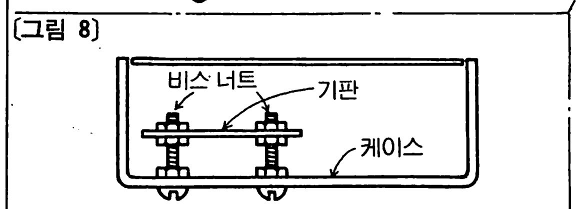


만능 베이클라이트판을 1/4로 잘라 사용한다. 지정된 곳에 2.5∅와 3.2∅의 구멍을 핸드드릴로 뚫는다. 2.5∅의 구멍에는 붙박이 러그를 박는다.

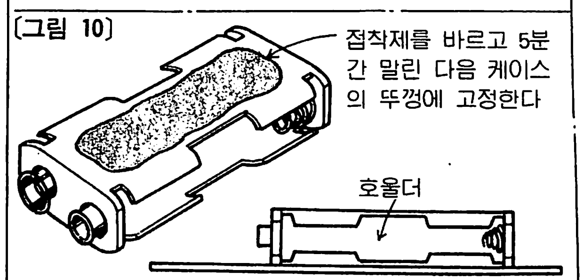
〔그림 6〕



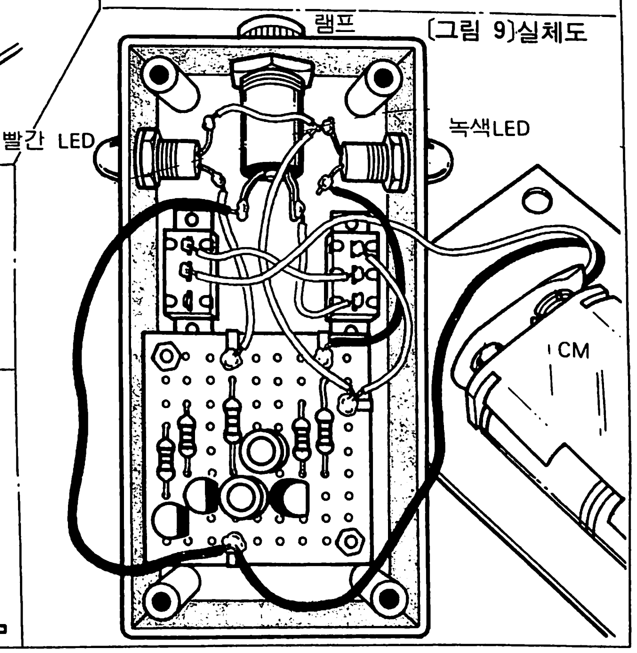
〔그림 8〕



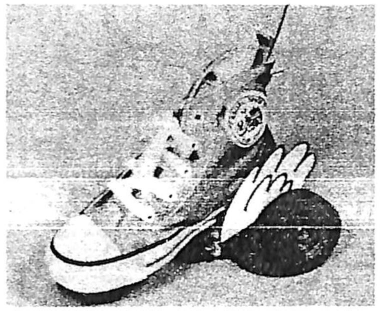
〔그림 10〕



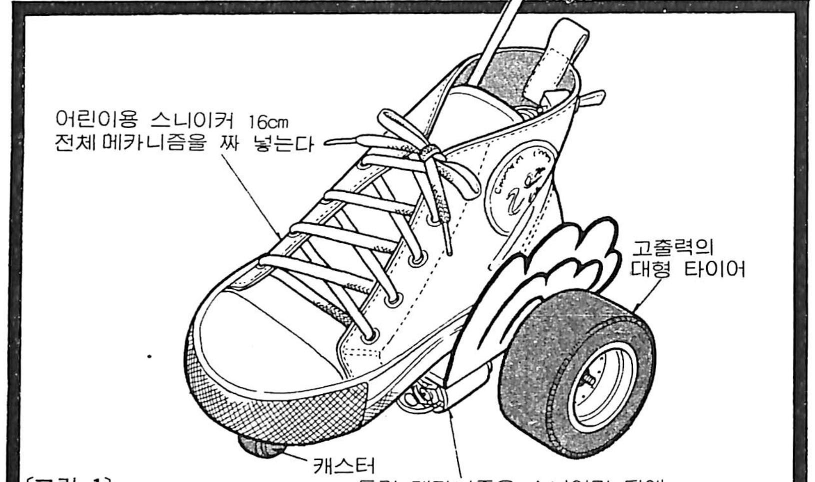
〔그림 9〕실체도



귀여운 스니이커가 달리기 시작!



달리는 라디콘 스니이커



〔그림 1〕

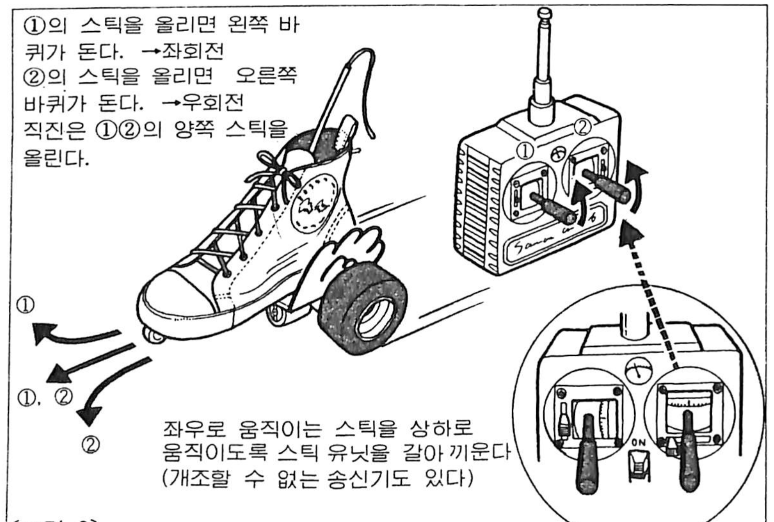
무척 재미있는 것을 생각해 보았다. 진짜 스니이커가 라디콘으로 달리는 것이다. 정말? 누가 그런 희한한 것을 생각해 냈을까.

서어보 시스템도 새로운 아이디어이고, 콘트롤 감각도 스피이디해서 재미있다. 그럼 실제로 만들어 즐겨 보자.

서어보 시스템을 생각하자

라디콘 프로포에서 가장 일반적인 2채널 2서어보를 사용해 보았다. 전동 카아나 버기를 해 본 사람 같으면 가지고 있을 것이다. 서어보나 수신기도 소형 경량의 값비싼 것이 아니라도 제작할 수 있도록 좀 색다른 서어보 시스템을 채용해 보았다.

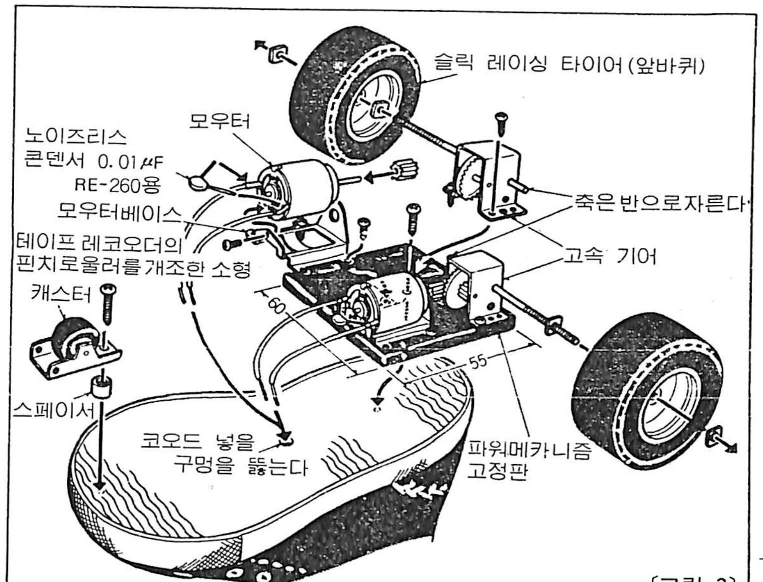
이 서어보 시스템이란…라디콘 카아의 2서어보 같으면 앞바퀴의 스테어링 콘트롤과 스피이드 콘트롤에 사용하고 있었다. 여기서는 오른쪽 타이어의 동력과 왼쪽 타이어의 동력 콘트롤에 각각 서어보를 1개씩 사용하고, 좌우의 동력을 독립시켜 ON/OFF로 콘트롤한다. 따라서 지금까지 사용한 라디콘 카아의 콘트롤 감각과는 다른 시스템이다.



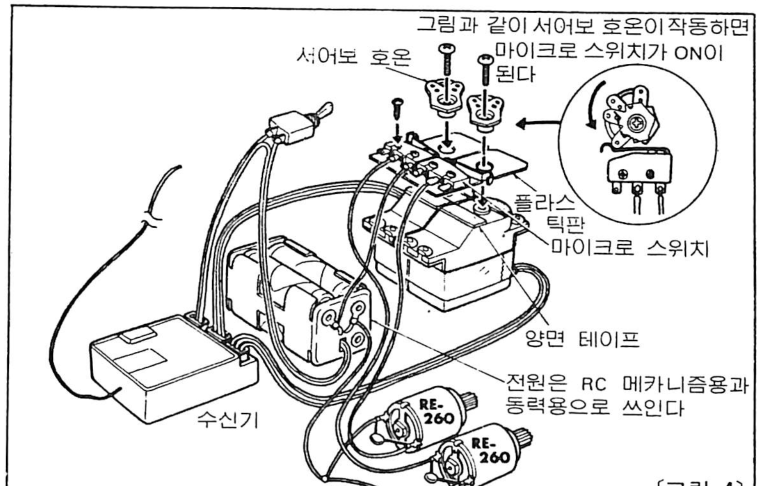
〔그림 2〕

부 품 표

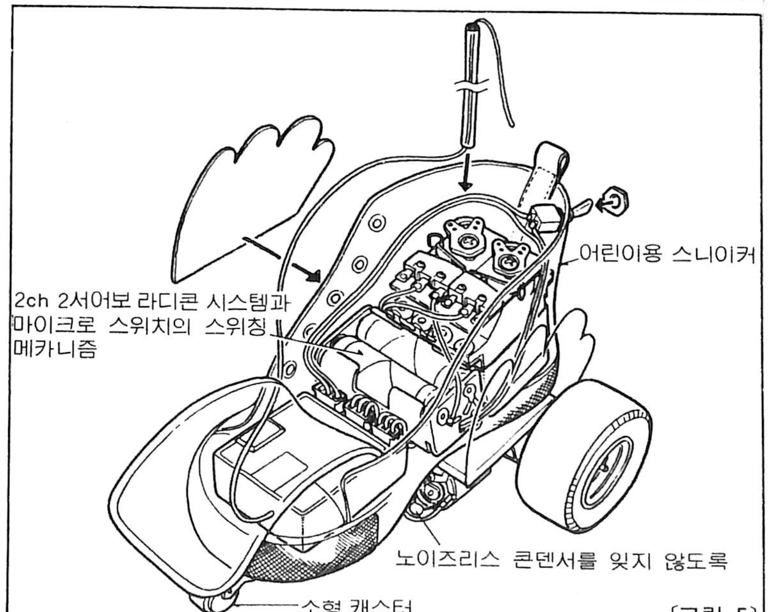
고속 기어박스……2	목판 5×60×600mm……1
1/12슬릭 레이싱 타이어……2	세라믹 콘덴서 0.01μF……2
백색 플라스틱판 0.5mm……1	2P 토글 스위치……1
모우터 RE-140……2	기타 16cm 정도의 스니이커, 초소형 캐스터, 2채널 2서어보 프로포가 필요
마이크로 스위치(레버 있는 것)……2	
노이즈리스 파이프……1	



〔그림 3〕



〔그림 4〕



〔그림 5〕

동력 메이커를 판 위에 탑재한다

1개의 판 위에 그림과 같이 고정시킨다. 소형으로 하기 위해서 최소의 크기로 한다. 진동이나 주행 때의 쇼크를 모두 이 부분으로 받기 때문에 나사의 헐거움이나 비틀림 등은 세심한 주의를 해서 만들기 바란다.

앞바퀴는 아주 작은 다리바퀴(캐스터)를 자작한다. 그림에서는 카세트 테이프의 핀치 로울러를 개조하여, 다리바퀴로 사용했다. RC 비행기의 꼬리날개를 이용하여 만들면 작은 것을 만들 수 있을 줄 안다. 여러분의 기술 솜씨를 발휘하기 바란다.

모우터의 소음에 주의하자

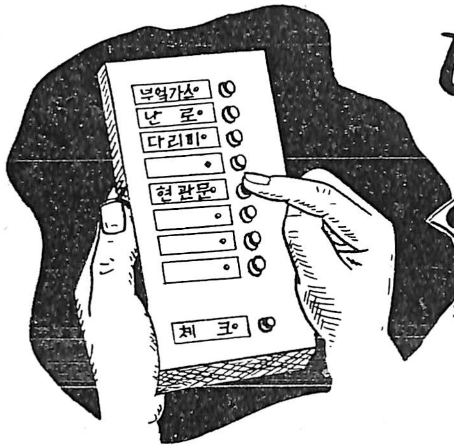
완전히 다 만들어 주행시켜 보면 알 수 있지만, 모우터의 소음 때문에 송신기의 콘트롤과는 관계 없이 작동하는 경우가 있다. 모우터의 소음을 없애려면 부품의 콘덴서를 그림과 같이 납땜한다. 그래도 잘못 작동할 경우에는 동력의 전원과 수신기의 전원을 별도로 한다든가 수신기의 안테나를 모우터에서 떼도록 하면 방지할 수 있다.

RC 메카니즘은 스니이커 속에

수신기나 서어보 모우터, 전지박스는 모두 스니이커 속에 들어간다. 스니이커 속은 고무나 천으로 되어 있기 때문에 수신기를 포함한 러버는 필요가 없다. 각 부품이 속에서 움직이지 않도록 스펀지나 발포 스티롤 등을 채워 넣는 것이 좋을 것이다.



어머니에게 만들어 드리자 외출 체커



어머니를 위해서 꼭 만들어 드리고 싶은 작품이다.

어머니가 외출을 할 때 문 단속은 틀림없는가, 가스는 꺼 두었는가, 다리미는 꽂아 두지 않았는가 하는 여러가지 걱정이 있게 마련이다.

그래서 어머니가 외출할 때 간단히 체크에서 빠진 것이 없는지 확인하는 외출 체커를 만들어 보았다.

어머니들 중에는 종이에 써서 현관 가까이에 붙여 놓고 체크하는 사람도 있을 것이다. 하지만 어느 것이 체크되었는지, 어느 것이 아직 안되었는지 알기 어렵기 때문에 당황하는 모습을 볼 수 있다.

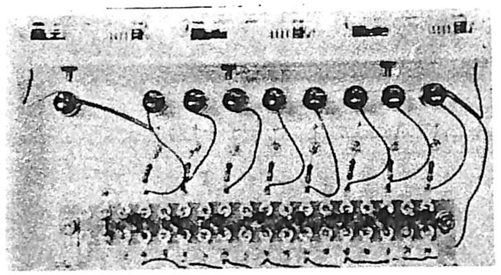
그래서 전자회로를 응용하여 체크가 끝난 것을 표시하며 차례로 지워 나가는 것이 이 외출 체커이다.

회로에 대하여

아직 사용해 본 일이 없는 사람이 많겠지만 다이리스터 다이오우드(SCR)를 사용해 보았다.

〔그림 1〕이 외출 체커의 회로도인데, 똑 같은

〔사진 1〕 외출 체커의 내부



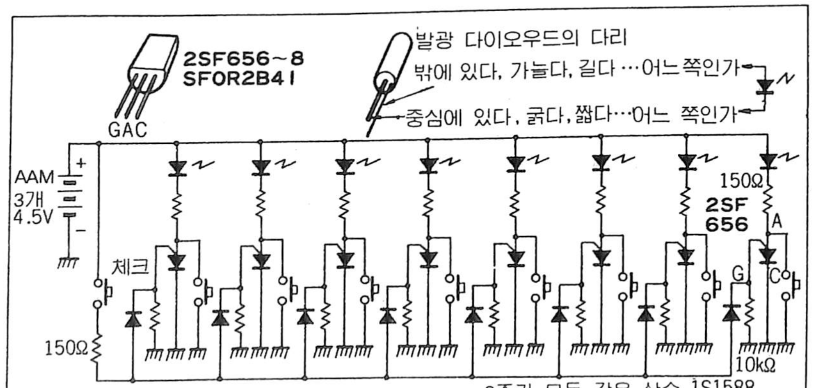
회로를 8조 사용했기 때문에 간단하다.

다이리스터의 작용을 〔그림 2〕에 정리해 놓았다. 〔그림 2〕의 다이리스터 작용은 여러분이 한 번 실험해서 알아 두는 것이 좋을 것이다.

〔그림 1〕의 회로도와 〔그림 2〕의 다이리스터의 작용을 비교해 보면 잘 알 수 있다. 〔그림 2〕에 있는 ②와 ④의 작용을 이용한 것이다.

각 회로에 들어 있는 실리콘 다이오우드는 ③의 게이트 전압이 다른 다이리스터의 게이트에 돌아 들어가지 않게 하기 위한 것이다.

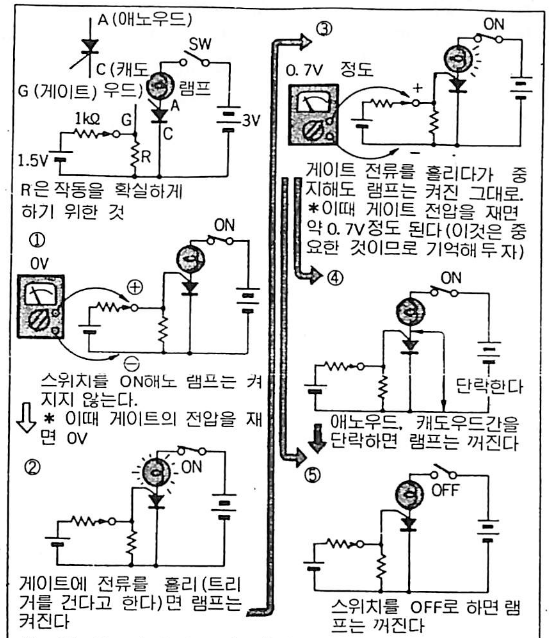
이것으로 체크 스위치를 누르면 모든 다이리스터에 게이트 전류가 흘러(트리거를 건다고 한다) 애노우드와 캐도우드간이 도통하여 8개의 발광 다이오우드가 점등한다.



〔그림 1〕 외출 체커의 회로도

다음에 체크가 된 스위치를 누르면 애노우드와 캐도우드 사이가 단락되므로 다이리스터에는 전류가 흐르지 않게 되어 다이리스터가 도통하지 않게 된다.

스위치를 놓으면 발광 다이오우드는 꺼져 버린다. 또 아무것도 하지 않을 때는 회로의 전류가 0(제로)이기 때문에



〔그림 2〕 다이리스터 다이오우드(SCR)의 작용

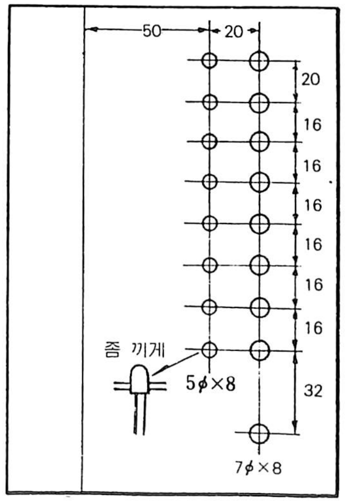
전선 SW는 필요가 없다.

부품에 대하여

다이리스터는 2SF656~8이나 SFOR2B41, CW01B 등을 쓸 수 있다.

또 본기에서는 8개 필요하지만 상점에 따라서는 10개를 한꺼번에 사면 매우 싸게 해 주는 곳도 있다.

이와 같이 부품을 살 때 능률(경제)적인 방법을 활용하는 것도 제작 테크닉의 하나라 할 수 있다.



〔그림 3〕 패널 구멍 뚫기 참고도

스위치도 푸시버튼 스위치 같으면 아무거나 좋고, 저항값도 20~30% 정도 달라도 상관없다.

발광 다이오우드도 10개 모아 사면 비교적 싸다.

케이스는 정확하게 만들고 싶었기 때문에 아크릴판을 구부린다든가 해서 자작했지만, 여러분의 경우 좀 더 손쉽게 하려면 슈우퍼 마이켓이나 백화점 등에 가서 플라스틱 케이스를 구하는 것이 좋을 것이다. 100×200×30mm 정도면 된다.

제작에 대하여

케이스의 패널 구멍 뚫기는 〔그림 3〕을 참고하기 바란다.

발광 다이오우드의 구멍은 좀 작게 뚫어 발광 다이오우드를 꽂아 넣는다. 그런 다음 접착제로 굳히면 된다.

배선은 같은 회로가 8조이기 때문에 간단하다.

사 용 법

어머니가 사용하기 때문에 간단하게 했다.

우선 체크 스위치를 누르면 모든 항목의 발광 다이오우드가 점등한다.

체크가 끝난 항목의 스위치를 차례로 눌러 모든 발광 다이오우드가 꺼지면 안심하고 외출할 수 있다.

어머니의 외출 체커 외에 작은 동생이나 조카의 준비물을 점검할 때도 사용할 수 있다.

이를테면 아침에 등교할 때 손수건이나 휴지, 필통, 도시락, 신주머니 등.

회로가 매우 간단하여 다이리스터의 작용을 알기 좋으며, 만든 작품은 매우 편리하다.

부 품 표

다이리스터	2SF656	8
다이오우드	1S1588	8
발광 다이오우드	5mm 빨간색	8
푸시버튼 스위치	흰색	8
	빨간색	1
전지 호울더	AAM 1개용	3
건전지	AAM	3
평러그판	18P 평러그판	1
저항	150Ω(갈·녹·갈) 1/4W	9
	10kΩ(갈·검·오) 1/4W	8
L쇠	(소형)	2